SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

JAHRGANG 1891.

ERSTER HALBBAND. JANUAR BIS MAI

STÜCK I—XXVII MIT ZWEI TAFELN.

BERLIN, 1891.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

INHALT.

Inhalt.

VERZEICHNISS

DER

MITGLIEDER DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

AM 1. JANUAR 1891.

I. BESTÄNDIGE SECRETARE.

Hr. *du Bois-Reymond,* Secr. der phys.-math. Classe.
- *Curtius,* Secr. der phil.-hist. Classe.
- *Mommsen,* Secr. der phil.-hist. Classe.
- *Auwers,* Secr. der phys.-math. Classe.

II. ORDENTLICHE MITGLIEDER

der physikalisch-mathematischen Classe.	der philosophisch-historischen Classe.	Datum der Königlichen Bestätigung.	
Hr. *Emil du Bois-Reymond*		1851	März 5.
	Hr. *Heinrich Kiepert*	1853	Juli 25.
- *Heinrich Ernst Beyrich*		1853	Aug. 15.
- *Julius Wilhelm Ewald*		1853	Aug. 15.
- *Karl Friedr. Rammelsberg*		1855	Aug. 15.
- *Ernst Eduard Kummer*		1855	Dec. 10.
- *Karl Weierstraſs*		1856	Nov. 19.
	- *Albrecht Weber*	1857	Aug. 24.
	- *Theodor Mommsen*	1858	April 27.
	- *Adolf Kirchhoff*	1860	März 7.
- *Leopold Kronecker*		1861	Jan. 23.
	- *Ernst Curtius*	1862	März 3.
- *August Wilhelm von Hofmann*		1865	Mai 27.
- *Arthur Auwers*		1866	Aug. 18.
- *Justus Roth*		1867	April 22.
- *Nathanael Pringsheim*		1868	Aug. 17.
- *Hermann von Helmholtz*		1870	Juni 1.
	- *Eduard Zeller*	1872	Dec. 9.

Ordentliche Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe.	Ordentliche Mitglieder der philosophisch-historischen Classe.	Datum der Königlichen Bestätigung.
Hr. *Werner von Siemens*		1873 Dec. 22.
- *Rudolph Virchow*		1873 Dec. 22.
	Hr. *Johannes Vahlen*	1874 Dec. 16.
	- *Eberhard Schrader*	1875 Juni 14.
	- *Heinrich von Sybel*	1875 Dec. 20.
	- *August Dillmann*	1877 März 28.
	- *Alexander Conze*	1877 April 23.
- *Simon Schwendener*		1879 Juli 13.
- *Hermann Munk*		1880 März 10.
	- *Adolf Tobler*	1881 Aug. 15.
	- *Wilhelm Wattenbach*	1881 Aug. 15.
	- *Hermann Diels*	1881 Aug. 15.
Hans Landolt		1881 Aug. 15.
- *Wilhelm Waldeyer*		1884 Febr. 18.
	- *Alfred Pernice*	1884 April 9.
	- *Heinrich Brunner*	1884 April 9.
	- *Johannes Schmidt*	1884 April 9.
- *Lazarus Fuchs*		1884 April 9.
- *Franz Eilhard Schulze*		1884 Juni 21.
	- *Otto Hirschfeld*	1885 März 9.
- *Wilhelm von Bezold*		1886 April 5.
	- *Eduard Sachau*	1887 Jan. 24.
	- *Gustav Schmoller*	1887 Jan. 24.
	- *Wilhelm Dilthey*	1887 Jan. 24.
- *Karl Klein*		1887 April 6.
- *Karl August Möbius*		1888 April 30.
- *August Kundt*		1888 Mai 29.
	- *Ernst Dümmler*	1888 Dec. 19.
	- *Ulrich Koehler*	1888 Dec. 19.
	- *Karl Weinhold*	1889 Juli 25.
	- *Georg v. d. Gabelentz*	1889 Aug. 16.
- *Adolf Engler*		1890 Jan. 29.
	- *Adolf Harnack*	1890 Febr. 10.

(Die Adressen der Mitglieder s. S. IX.)

III. AUSWÄRTIGE MITGLIEDER

der physikalisch-mathematischen Classe.	der philosophisch-historischen Classe.	Datum der Königlichen Bestätigung.	
	Sir *Henry Rawlinson* in London	1850	Mai 18.
Hr. *Franz Neumann* in Königsberg		1858	Aug. 18.
- *Robert Wilhelm Bunsen* in Heidelberg		1862	März 3.
	Hr. *Franz* Ritter *v. Miklosich* in Wien	1862	März 24.
- *Wilhelm Weber* in Göttingen		1863	Juli 11.
- *Hermann Kopp* in Heidelberg		1874	Mai 13.
	- *Giovanni Battista de Rossi* in Rom	1875	Juli 9.
Sir *Richard Owen* in London		1878	Dec. 2.
- *George Biddell Airy* in Greenwich		1879	Febr. 8.
Hr. *Charles Hermite* in Paris		1884	Jan. 2.
- *August Kekulé* in Bonn		1885	März 2.
	- *Otto von Boehtlingk* in Leipzig	1885	Nov. 30.
	- *Rudolf von Roth* in Tübingen	1889	Mai 15.

IV. EHREN-MITGLIEDER.

	Datum der Königlichen Bestätigung.	
Hr. Graf *Helmuth von Moltke* in Berlin	1860	Juni 2.
Don *Baldassare Boncompagni* in Rom	1862	Juli 21.
Hr. *Georg Hanssen* in Göttingen	1869	März 3.
S. M. Dom *Pedro,* Kaiser von Brasilien	1882	Oct. 18.
Earl *of Crawford and Balcarres* in Dunecht, Aberdeen .	1883	Juli 30.
Hr. *Max Lehmann* in Marburg	1887	Jan. 24.
Don *Carlos Ibañez*, Marquez de Mulhacen, in Madrid .	1887	April 1.
Hr. *Ludwig Boltzmann* in München	1888	Juni 29.

V. CORRESPONDIRENDE MITGLIEDER.

Physikalisch-mathematische Classe.

		Datum der Wahl.	
Hr.	*Adolf von Baeyer* in München	1884	Jan. 17.
-	*Friedrich Beilstein* in Petersburg	1888	Dec. 6.
-	*Eugenio Beltrami* in Pavia	1881	Jan. 6.
-	*Eduard van Beneden* in Lüttich	1887	Nov. 3.
-	*P. J. van Beneden* in Löwen	1855	Juli 26.
-	*Enrico Betti* in Pisa	1881	Jan. 6.
-	*Francesco Brioschi* in Mailand	1881	Jan. 6.
-	*Ernst von Brücke* in Wien	1854	April 27.
-	*Hermann Burmeister* in Buenos Aires	1874	April 16.
-	*Auguste Cahours* in Paris	1867	Dec. 19.
-	*Alphonse de Candolle* in Genf	1874	April 16.
-	*Stanislao Cannizzaro* in Rom	1888	Dec. 6.
-	*Arthur Cayley* in Cambridge	1866	Juli 26.
-	*Elvin Bruno Christoffel* in Strassburg	1868	April 2.
-	*Ferdinand Cohn* in Breslau	1889	Dec. 19.
-	*Luigi Cremona* in Rom	1886	Juli 15.
-	*James Dana* in New Haven, Connecticut	1855	Juli 26.
-	*Richard Dedekind* in Braunschweig	1880	März 11.
-	*Louis-Hippolyte Fizeau* in Paris	1863	Aug. 6.
-	*Edward Frankland* in London	1856	Nov. 8.
-	*Remigius Fresenius* in Wiesbaden	1888	Dec. 6.
-	*Carl Gegenbaur* in Heidelberg	1884	Jan. 17.
-	*Archibald Geikie* in London	1889	Febr. 21.
-	*Wolcott Gibbs* in Cambridge, Massachusetts	1885	Jan. 29.
-	*David Gill*, Kön. Sternwarte am Cap der Guten Hoffnung	1890	Juni 5.
-	*Benjamin Apthorp Gould* in Cambridge, Massachusetts	1883	Juni 7.
-	*Julius Hann* in Wien	1889	Febr. 21.
-	*Franz von Hauer* in Wien	1881	März 3.
-	*Rudolf Heidenhain* in Breslau	1884	Jan. 17.
-	*Heinrich Hertz* in Bonn	1889	März 7.
-	*Johann Friedrich Hittorf* in Münster	1884	Juli 31.
Sir	*Joseph Dalton Hooker* in Kew	1854	Juni 1.
Hr.	*Thomas Huxley* in London	1865	Aug. 3.
-	*Joseph Hyrtl* in Wien	1857	Jan. 15.
-	*Albert von Kölliker* in Würzburg	1873	April 3.
-	*Friedrich Kohlrausch* in Strassburg	1884	Juli 31.
-	*Nicolai von Kokscharow* in St. Petersburg	1887	Oct. 20.
-	*Adalbert Krueger* in Kiel	1887	Febr. 10.

Physikalisch-mathematische Classe.

		Datum der Wahl	
Hr.	*Rudolph Leuckart* in Leipzig	1887	Jan. 20.
-	*Franz von Leydig* in Würzburg	1887	Jan. 20.
-	*Rudolph Lipschitz* in Bonn	1872	April 18.
-	*Sven Ludvig Lovén* in Stockholm	1875	Juli 8.
-	*Karl Ludwig* in Leipzig	1864	Oct. 27.
-	*Charles Marignac* in Genf	1865	März 30.
-	*Lothar Meyer* in Tübingen	1888	Dec. 6.
-	*Karl von Nägeli* in München	1874	April 16.
-	*Simon Newcomb* in Washington	1883	Juni 7.
-	*Wilhelm Pfeffer* in Leipzig	1889	Dec. 19.
-	*Eduard Pflüger* in Bonn	1873	April 3.
-	*Georg Quincke* in Heidelberg	1879	März 13.
-	*Friedrich von Recklinghausen* in Strassburg	1885	Febr. 26.
-	*Ferdinand von Richthofen* in Berlin	1881	März 3.
-	*Ferdinand Römer* in Breslau	1869	Juni 3.
-	*Heinrich Rosenbusch* in Heidelberg	1887	Oct. 20.
-	*George Salmon* in Dublin	1873	Juni 12.
-	*Arcangelo Scacchi* in Neapel	1872	April 18.
-	*Ernst Christian Julius Schering* in Göttingen	1875	Juli 8.
-	*Giovanni Virginio Schiaparelli* in Mailand	1879	Oct. 23.
-	*Ludwig Schläfli* in Bern	1873	Juni 12.
-	*Eduard Schönfeld* in Bonn	1887	Febr. 10.
-	*Heinrich Schröter* in Breslau	1881	Jan. 6.
-	*Philipp Ludwig von Seidel* in München	1863	Juli 16.
-	*Japetus Steenstrup* in Kopenhagen	1859	Juli 11.
Sir	*Gabriel Stokes* in Cambridge	1859	April 7.
Hr.	*Eduard Strasburger* in Bonn	1889	Dec. 19.
-	*Otto von Struve* in Pulkowa	1868	April 2.
-	*James Joseph Sylvester* in London	1866	Juli 26.
Sir	*William Thomson* in Glasgow	1871	Juli 13.
Hr.	*August Töpler* in Dresden	1879	März 13.
-	*Moritz Traube* in Breslau	1886	Juli 29.
-	*Pafnutij Tschebyschew* in St. Petersburg	1871	Juli 13.
-	*Gustav Tschermak* in Wien	1881	März 3.
-	*Gustav Wiedemann* in Leipzig	1879	März 13.
-	*Heinrich Wild* in St. Petersburg	1881	Jan. 6.
-	*Alexander William Williamson* in High Pitfold, Haslemere	1875	Nov. 18.
-	*August Winnecke* in Strassburg	1879	Oct. 23.
-	*Adolf Wüllner* in Aachen	1889	März 7.
-	*Ferdinand Zirkel* in Leipzig	1887	Oct. 20.

Philosophisch-historische Classe.

	Datum der Wahl.	
Hr. *Wilhelm Christian Ahlwardt* in Greifswald	1888	Febr. 2.
- *Graziadio Isaia Ascoli* in Mailand	1887	März 10.
- *Theodor Aufrecht* in Heidelberg	1864	Febr. 11.
- *George Bancroft* in Washington	1845	Febr. 27.
- *Heinrich Brugsch* in Berlin	1873	Febr. 13.
- *Heinrich von Brunn* in München	1866	Juli 26.
- *Franz Bücheler* in Bonn	1882	Juni 15.
- *Georg Bühler* in Wien	1878	April 11.
- *Ingram Bywater* in London	1887	Nov. 17.
- *Giuseppe Canale* in Genua	1862	März 13.
- *Antonio Maria Ceriani* in Mailand	1869	Nov. 4.
- *Alexander Cunningham* in London	1875	Juni 17.
- *Léopold Delisle* in Paris	1867	April 11.
- *Wilhelm Dittenberger* in Halle	1882	Juni 15.
- *Heinrich Denifle* in Rom	1890	Dec. 18.
- *Giuseppe Fiorelli* in Rom	1865	Jan. 12.
- *Kuno Fischer* in Heidelberg	1885	Jan. 29.
- *Paul Foucart* in Athen	1884	Juli 24.
- *Karl Immanuel Gerhardt* in Eisleben	1861	Jan. 31.
- *Konrad Gislason* in Kopenhagen	1854	März 2.
- Graf *Giambattista Carlo Giuliari* in Verona	1867	April 11.
- *Aureliano Fernandez Guerra y Orbe* in Madrid	1861	Mai 30.
- *Friedrich Wilhelm Karl Hegel* in Erlangen	1876	April 6.
- *Hans von der Holst* in Freiburg i. B.	1889	Juli 25.
- *Théophile Homolle* in Paris	1887	Nov. 17.
- *Paul Hunfalvy* in Pesth	1873	Febr. 13.
- *Friedrich Imhoof-Blumer* in Winterthur	1879	Juni 19.
- *Vatroslav Jagić* in Wien	1880	Dec. 16.
- *Rudolf von Jhering* in Göttingen	1889	Juli 25.
- *Panagiotis Kabbadias* in Athen	1887	Nov. 17.
- *Heinrich Keil* in Halle	1882	Juni 15.
- *Franz Kielhorn* in Göttingen	1880	Dec. 16.
- *Sigismund Wilhelm Koelle* in London	1855	Mai 10.
- *Stephanos Kumanudes* in Athen	1870	Nov. 3.
- *Konrad Leemans* in Leiden	1844	Mai 9.
- *Giacomo Lumbroso* in Rom	1874	Nov. 3.
- *Konrad Maurer* in München	1889	Juli 25.
- *Adolf Michaelis* in Strassburg	1888	Juni 21.
- *Giulio Minervini* in Neapel	1852	Juni 17.
- *Ludvig Müller* in Kopenhagen	1866	Juli 26.
- *Max Müller* in Oxford	1865	Jan. 12.
- *August Nauck* in St. Petersburg	1861	Mai 30.
- *Charles Newton* in London	1861	Jan. 31.

Philosophisch-historische Classe.

	Datum der Wahl.	
Hr. *Theodor Nöldeke* in Strassburg	1878	Febr. 14.
- *Julius Oppert* in Paris	1862	März 13.
- *Gaston Paris* in Paris	1882	April 20.
- *Georges Perrot* in Paris	1884	Juli 24.
- *Wilhelm Pertsch* in Gotha	1888	Febr. 2.
- *Rizo Rangabé* in Athen	1851	April 10.
- *Félix Ravaisson* in Paris	1847	Juni 10.
- *Ernest Renan* in Paris	1859	Juni 30.
- *Georg Rosen* in Detmold	1858	März 25.
- *Eugène de Rozière* in Paris	1864	Febr. 11.
- *Hermann Sauppe* in Göttingen	1861	Jan. 31.
- *Theodor Sickel* in Rom	1876	April 6.
- *Christoph Sigwart* in Tübingen	1885	Jan. 29.
- *Friedrich Spiegel* in Erlangen	1862	März 13
- *Aloys Sprenger* in Heidelberg	1858	März 25.
- *William Stubbs* in Chester	1882	März 30.
- *Théodore Hersant de la Villemarqué* in Paris	1851	April 10.
- *Louis Vivien de Saint-Martin* in Paris	1867	April 11
- *Matthias de Vries* in Leiden	1861	Jan. 31.
- *William Waddington* in Paris	1866	Febr. 15.
- *William Dwight Whitney* in New Haven	1873	Febr. 13.
- *Friedrich Wieseler* in Göttingen	1879	Febr. 27.
- *Ferdinand Wüstenfeld* in Göttingen	1879	Febr. 27.
- *K. E. Zachariae von Lingenthal* in Grosskmehlen	1866	Juli 26.
- *Karl Zangemeister* in Heidelberg	1887	Febr. 10.

WOHNUNGEN DER ORDENTLICHEN MITGLIEDER.

Hr. Dr. *Auwers,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Lindenstr. 91. SW.
- - *Beyrich,* Prof., Geh. Bergrath, Französischestr. 29. W.
- - *von Bezold,* Professor, Lützowstr. 72. W.
- - *du Bois-Reymond,* Prof., Geh. Medic.-Rath, Neue Wilhelmstr. 15. NW.
- - *Brunner,* Prof., Geh. Justiz-Rath, Lutherstr. 36. W.
- - *Conze,* Professor, Charlottenburg, Fasanenstr. 3.
- - *Curtius,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Matthäikirchstr. 4. W.
- - *Diels,* Professor, Magdeburgerstr. 20. W.
- - *Dillmann,* Professor, Schillstr. 11a. W.
- - *Dilthey,* Professor, Burggrafenstr. 4. W.
- - *Dümmler,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Königin Augustastr. 53. W.
- - *Engler,* Professor, Potsdamerstr. 73. W.
- - *Ewald,* Matthäikirchstr. 28. W.
- - *Fuchs,* Professor, Kronprinzen-Ufer 24. NW.
- - *von der Gabelentz,* Professor, Kleiststr. 18. 19. W.
- - *Harnack,* Professor, Hohenzollernstr. 22. W.
- - *von Helmholtz,* Prof., Geh. Regierungs-Rath. Charlottenburg, Physikalische Reichsanstalt, Marchstr. 25b.
- - *Hirschfeld,* Professor, Charlottenburg, Hardenbergstr. 8.
- - *von Hofmann,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Dorotheenstr. 10. NW.
- - *Kiepert,* Professor, Lindenstr. 11. SW.
- - *Kirchhoff,* Professor, Matthäikirchstr. 23. W.
- - *Klein,* Prof., Geh. Bergrath, Am Karlsbad 2. W.
- - *Koehler,* Professor, Königin Augustastr. 42. W.
- - *Kronecker,* Professor, Bellevuestr. 13. W.
- - *Kummer,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Schönebergerstr. 10. SW.
- - *Kundt,* Professor, Neue Wilhelmstr. 16. NW.
- - *Landolt,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Königgrätzerstr. 123b. W.
- - *Möbius,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Alexander-Ufer 2. NW.
- - *Mommsen,* Professor, Charlottenburg, Marchstr. 8.
- - *H. Munk,* Professor, Matthäikirchstr. 4. W.
- - *Pernice,* Prof., Geh. Justiz-Rath, Genthinerstr. 13. W.
- - *Pringsheim,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Königin-Augustastr. 49. W.
- - *Rammelsberg,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Schönebergerstr. 10. SW.
- - *Roth,* Professor, Matthäikirchstr. 23. W.
- - *Sachau,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Wormserstr. 72. W.
- - *Joh. Schmidt,* Professor, Lützower Ufer 24. W.
- - *Schmoller,* Professor, Wormserstr. 13. W.
- - *Schrader,* Professor, Kronprinzen-Ufer 20. NW.

Hr. Dr. *Schulze,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Invalidenstr. 43. NW.
- - *Schwendener,* Professor, Matthäikirchstr. 28. W.
- - *von Siemens,* Geh. Regierungs-Rath, Markgrafenstr. 94. SW., Charlottenburg, Berlinerstr. 36.
- - *von Sybel,* Prof., Wirkl. Geh. Ober-Reg. Rath, Hohenzollernstr. 6. W.
- - *Tobler,* Professor, Schillstr. 11. W.
- - *Vahlen,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Genthinerstr. 22. W.
- - *Virchow,* Prof., Geh. Medicinal-Rath, Schellingstr. 10. W.
- - *Waldeyer,* Prof., Geh. Medicinal-Rath, Lutherstr. 35. W.
- - *Wattenbach,* Professor, Geh. Regierungs-Rath, Corneliusstr. 5. W.
- - *Albr. Weber,* Professor, Ritterstr. 56. S.
- - *Weierstraſs,* Prof., Friedrich-Wilhelmstr. 14. W.
- - *Weinhold,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Hohenzollernstr. 10. W.
- - *Zeller,* Prof., Geh. Regierungs-Rath, Magdeburgerstr. 4. W.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

ERSTES VIERTELJAHR.

(Die Schriften, bei denen kein Format angegeben ist, sind in Octav.)

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVI. N. 21—22. XXVII. N. 1—4. Halle a. S. 1890. 1891. 4.

Nova Acta Academiae Caes. Leop. Carol. Germanicae Naturae Curiosorum. Bd. 54. Halle 1890. 4.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München. 1890. Heft. IV. München 1891.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1890. N. 7—16. Göttingen 1890.

Abhandlungen der philologisch-historischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XII. N. I. II. Leipzig 1890. 1891.

Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XVI. N. II. III. XVII. N. I. Leipzig 1890. 1891.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1889. Heft X—XII. Berlin 1891. 4.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XLII. Heft 3. Berlin 1890.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XIX (1890). Ergänzungsband III. Bd. XX (1891). Heft 1. Berlin 1890. 1891.

Zeitschrift des K. Preuss. Statistischen Büreaus. Jahrg. 30. 1890. — Vierteljahrsheft III. Berlin 1890. 4.

Preussische Statistik. 113. Die Geburten, Eheschliessungen und Sterbefälle im preussischen Staate während des Jahres 1889. Berlin 1890. 4.

Preussische Statistik. 109. Die Heilanstalten im preuss. Staate während der Jahre 1886, 1887 und 1888. Berlin 1890. 4.

Veröffentlichung des K. Preuss. Geodätischen Instituts und Centralbüreaus der Internationalen Erdmessung. Helmert, F. R. Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen, in geodätischer und geologischer Beziehung. Berlin 1890. 4.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXXVIII. Statist. Lief. 2. 3. Bd. XXXIX. Heft 1 mit einem Atlas mit 7 Tafeln. Berlin 1890. 1891. 4 u. Fol.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. V. 1890. Heft 4. Berlin 1891. 4.

Mittheilungen des K. Deutschen Archäologischen Instituts. Römische Abtheilung. Bd. V. Rom 1890.

Berliner astronomisches Jahrbuch für 1893, mit Angaben für die Oppositionen der Planeten (1) — (283) für 1891. Berlin 1891.

Elektrotechnische Zeitschrift. Jahrg. XI. 1890. Heft 51. 52. Berlin. Fol.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1890. Berlin 1890.

Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1890. Jahrg. IX. Berlin 1891.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXIII. N. 18. 1890. XXIV. N. 1. 2. 3. 4. 1891. Berlin 1890. 1891.

**Die Fortschritte der Physik im Jahre 1884.* Jahrg. XL. Abth. 1. 2. 3. Berlin 1890.

Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodäsie bei Potsdam. Berlin 1890. 5 Ex.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. 31. 32. 1889. 1890. Berlin 1890. 1891.

Register über die Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Bd. I—XXX. (Jahrg. 1859—1888). Von M. Gürke. Berlin 1889.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück. Jahrg. 47. Hälfte 2. Bonn 1890.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. XVI. Heft 2. Hannover 1890.

Abhandlungen. Herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. XVI. Heft 2. Frankfurt a. M. 1890. 4.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Jahrg. XXII. Berlin 1891.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 25. Heft 3. Leipzig 1890.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 44. Heft IV. Leipzig 1890.

Beobachtungen aus dem Magnetischen Observatorium der K. Marine in Wilhelmshaven. Th. II. Stündliche Variations-Beobachtungen während der Jahre 1884 und 1885. Berlin 1890. 4.

Sechster Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1887 bis 1889. Jahrg. XVII — XIX. Heft II. u. Atlas. Heft II. Lief. I. II. Berlin 1891. 4.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 66. Heft 2. Görlitz 1890.

†Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXIX. 1890. Heft 5. 6. Dresden 1890.

Monatsbericht der Deutschen Seewarte. Juni 1890. Hamburg. 4.

Wetterbericht der Deutschen Seewarte. Jahrg. XV. 1890. N. 274—365. Hamburg. Fol.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Jahrg. XII. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Hamburg 1890. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen. — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Chemnitz 1890. 4.

Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg. Bd. III, Heft 1. Hamburg 1891.

Urkundenbuch der Stadt Lübeck. Th. 9. Lief. 1. 2. Lübeck 1891. 4.

Neue Heidelberger Jahrbücher. Jahrg. I. Heft 1. Heidelberg 1891.

Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums. Jahrg. 1890. Nürnberg 1890.

Mittheilungen aus dem Germanischen Nationalmuseum. Jahrg. 1890. Nürnberg 1890.

Katalog der im Germanischen Museum befindlichen Originalskulpturen. Nürnberg 1890.

Bulletin mensuel de la Société des Sciences, Agriculture et Arts de la Basse-Alsace. T. XXIV. Fasc. 10. T. XXV. Fasc. 1. 2. Strassburg 1890. 1891.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. IX. Heft 4. Berlin 1891.

Lessing-Gymnasium zu Berlin. Neunter Jahresbericht. Ostern 1891. Nebst einer wissenschaftlichen Beilage. Berlin 1891. 4. 3 Ex.

Vierter Jahresbericht über die II. Städtische Höhere Bürgerschule. Schuljahr 1890/91. Nebst einer wissenschaftlichen Beilage. Berlin 1891. 4. 3 Ex.

IV. Städtische Höhere Bürgerschule zu Berlin. III. Bericht. Ostern 1890 bis Ostern 1891. Nebst einer wissenschaftlichen Beilage. Berlin 1891. 4. 3 Ex.

V. Städtische Höhere Bürgerschule zu Berlin. II. Bericht über die Zeit von Ostern 1890 bis Ostern 1891. Nebst einer wissenschaftlichen Beilage. Berlin 1891. 4. 3 Ex.

VI. Städtische Höhere Bürgerschule. I. Ostern 1891. Bericht über die Zeit von Michaelis 1889 bis Ostern 1891. Nebst einer wissenschaftlicheu Beilage. Berlin 1891. 4. 3 Ex.

Deutsche Leistungen und Aussichten auf technischem Gebiete. Rede zum Geburtsfeste Sr. Maj. des Kaisers und Königs Wilhelm II. in der Aula der K. Technischen Hochschule zu Berlin am 26. Januar 1891. Gehalten von dem zeitigen Rektor F. Reuleaux. Berlin 1891. 4.

*v. Holst, H. *Verfassungsgeschichte der Vereinigten Staaten von Amerika seit der Administration Jackson's.* Bd. 4. Abth. 2. Berlin 1891.

*Fleischmann, A. *Embryologische Untersuchungen.* Heft 2. Wiesbaden 1891. 4.

Kindler von Knobloch, J. *Das goldene Buch von Strassburg.* Th. 1. 2. Strassburg. Wien 1885. 1886.

Neesen, F. *Die Blitzgefahr.* N. 2. Einfluss der Gas- und Wasserleitungen auf die Blitzgefahr. 2ter unveränderter Abdruck. Berlin. München 1891. 2 Ex.

Schierholz, E. *Die Römerzüge im nordwestlichen Deutschland, die wahre Örtlichkeit der Varus-Schlacht und die Entstehung des Fürstenthums Lippe-Detmold.* Nebst dazugehöriger Orientirungskarte. Hannover.

Hartert, E. *Katalog der Vogelsammlung im Museum der Senckenberg'ischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main.* Frankfurt a. M. 1891.

Gundelfinger und Nell. *Tafeln zur Berechnung 9-stelliger Logarithmen mittelst einer neuen Interpolationsmethode.* Darmstadt 1891.

Breuer, A. *Die Normalform der allgemeinen Kegelschnittsgleichung.* Eisenach 1888.

——. *Constructive Geometrie der Kegelschnitte.* Eisenach 1888.

——. *Übersichtliche Darstellung der mathematischen Theorien über die Dispersion des Lichtes.* Th. I. Hannover 1890.

Leydig, Fr. *Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien.* Frankfurt a. M. 1890. 4. Sep. Abdr.

Fresenius, R. *Die Thermalquellen Wiesbadens in chemischer Beziehung.* Wiesbaden 1890. Sep. Abdr.

Beschlüsse der Limes-Conferenz in Heidelberg am 28. Dec. 1890. Nebst Beilagen. 4.

Middendorp, H. W. *Der Werth des Koch'schen Heilverfahrens gegen Tuberkulose.* Emden und Borkum 1891.

Sitzungsberichte der philos. histor. Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. 119—121. *Der math. naturw.* I. Abth. 1889. N. 4—10. 1890. N. 1—3. II. a. Abth. 1889. N. 4—10. 1890. N. 1—3. II. b. Abth. 1889. N. 4—10. 1890. N. 1—3. III. Abth. 1889. N. 5—10. 1890. N. 1—3. Wien 1889. 1890.

Denkschriften der philos. hist. Classe. Bd. 37. Wien 1889. 4.

Denkschriften der math. naturw. Classe. Bd. 56. Wien 1889. 4.

39 Separatabdrücke aus den Denkschriften und aus den Sitzungsberichten der K. Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1889 und 1890. Wien. 8 und 4.

Anzeiger der K. Akademie der Wissenschaften. Math. naturwissenschaftliche Classe. Jahrg. 1890. N. XXV—XXVI nebst Register. 1891. N. I—III. Wien 1891.

Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1890. Bd. XXXIII (der neuen Folge XXIII). Wien 1890.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. 16. Heft 3. 4. Wien 1890. 4.

Astronomische Arbeiten des K. K. Gradmessungs-Büreau. Bd. II. Längenbestimmungen. Wien 1890. 4.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. II. N. 12. Jahrg. III. N. 1. 2. Wien 1890. 1891. 4.

Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. Bd. XV. Wien 1890. 4.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1890. N. 14—18. 1891. N. 1. Wien 1890. 1891.

Annalen der K. K. Universitäts-Sternwarte in Wien (Währing). 1. Supplementband. Weiss, E. Katalog der Argelander'schen Zonen vom 15. bis 31. Grade südlicher Declination in mittleren Positionen für 1850.0. Wien 1890.

Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. XXX. Vereinsjahr 1889/90. Wien 1890.

Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1890. Bd. XL. Quartal III. IV. Wien 1890.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XX. Heft III. u. IV. Wien 1890. 4.

Fontes rerum Austriacarum. Abth. II. Diplomataria et Acta. Bd. XLV. Hälfte I. Wien 1890.

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 75. Hälfte 1. 2. Wien 1889.

Hunter u. Rosenbusch. Separatabdruck aus Tschermak's mineralogischen und petrographischen Mittheilungen. Wien. s. a.

Draghicénu, M. *Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Königreiches Rumänien.* Wien 1890. Sep. Abdr.

Sitzungsberichte der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Philos. hist. philol. Classe. 1890. — *Math. naturw. Classe.* 1890. II. Prag 1891.

Jahresbericht der K. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften für das Jahr 1890. Prag 1891.

Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft. N. Folge. Bd. XI. Prag 1891.

Carinthia. Zeitschrift für Vaterlandskunde. Jahrg. 80. 1890. Klagenfurt 1890.

Neue Carinthia. Jahrg. 1. Klagenfurt 1890.

Mittheilungen des historischen Vereines für Steiermark. Heft XXXVIII. Graz 1890.

Ganser, A. *Die Freiheit des Willens, die Moral und das Übel.* Graz 1891.

Jahresbericht des Vereins für siebenbürgische Landeskunde für das Vereinsjahr 1889/90. Hermannstadt 1890.

Archiv des Vereines für siebenbürgische Landeskunde. N. Folge. Bd. 23. Heft 2. Hermannstadt 1891.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1890. Dec. 1891. Jan. Febr. Krakau 1891.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. Bd. VIII. Heft 9. Schluss. Budapest 1890.

Geologische Mittheilungen (Földtani Közlöny). Zeitschrift der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. Bd. XX. Heft 4—10. Budapest 1890.

Erläuterungen zur Geologischen Specialkarte der Länder der Ung. Krone. Koch, A. Umgebungen von Torda. Blatt Zone 19. Col. XXIX. (1:75,000). Budapest 1890.

Ungarische Revue. Herausgegeben von P. Hunfalvy und G. Heinrich. Jahrg. X. Heft X. 1890. Dec. Jahrg. XI. Heft I. II. III. 1891. Jan. Febr. März. Budapest 1890. 1891.

Viestnik hrvatskoga arkeologickoga Družtva. God. XIII. Br. 1. Zagrebu 1891.

Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercejovini. God. 1890. Knjiga IV. Sarajevo 1890.

Proceedings of the Royal Society. Vol. XLVIII. N. 295. 296. 297. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIII. N. 1. 2. 3. 1891. London.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 391—394. London 1890.

Journal of the Chemical Society. N. CCCXXXVII—CCCXL and Suppl. Number. Indexes to Vol. LVII and LVIII. 1890.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1890/91. N. 91—94. London.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. LI. N. 2. 3. 4. 1890. 1891. London.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1890. P. 6. 1891. P. 1. London.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVII. P. 1. 1891. N. 185. London 1891.

Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1888. London 1890. 4.

Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society. Ser. IV. Vol. 3. 4. N. 1. 2. Manchester 1890. 1891.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VII. P. III. Cambridge 1891.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Vol. XV. P. I. Cambridge 1891. 4.

Report of the 59. meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Newcastle-upon-Tyne 1889. London 1890.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1889/1890. Vol. XVII. (Pp. 401 bis 432). Edinburgh 1891.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXVI. P. I. Edinburgh 1890. 4.

Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh. Vol. III. Edinburgh 1891.

Catalogue of the Crawford Library of the Royal Observatory, Edinburgh. Edinburgh 1890. 4.

Hooker, J. D. The Flora of British India. P. XVII. London 1890.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. LVIII. N. CCCII. CCCIII. CCCIV. N. Ser. Calcutta 1890.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal 1890. N. IV—X. Calcutta 1890. 1891.

Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. XIII. Vol. IV. P. I. XIV. P. II. Calcutta 1889. 1890. 4.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIII. P. 4. 1890. Calcutta 1890.

Bibliotheca Indica. N. Ser. N. 749—752. 754—757. 761—763. 769—772. 774. Calcutta 1890.

Epigraphia Indica and Record of the Archaeological Survey of India. P. VI. 1890. Calcutta 1890. 4.

Rájendralála Mitra. Notices of Sanskrit Mss. Bengal. Vol. X. P. 1. For the year 1888/1889. Calcutta 1890.

Vidya-Bhashkar Pandit Lalchandra. Jubilee Pramodika. Ajmere 1889.

Pandita Devy Prasáda. A Catalogue of Sanskrit Manuscripts existing in Oudh Province for the year 1888. Allahabad 1890.

The Canadian Record of Science. Vol. IV. N. 4. Montreal 1890.

Geological and Natural History Survey of Canada. Catalogue of Canadian Plants. P. V. Acrogens by J. Macoun. Pearson, W. H. List of Canadian Hepaticae. Montreal 1890.

Transactions of the Canadian Institute. Vol. I. P. 1. N. 1. Toronto 1890.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Vol. XXIII. 1889. P. II. Sydney.

Records of the Australian Museum. Vol. I. N. 1—5. Sydney 1890.

Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. II (New Series). Melbourne 1890.

Victoria. Reports and Statistics of the Mining Department for the Quarter ended 30th September 1890. Melbourne. Fol.

Todd, Ch. *Meteorological Observations made at the Adelaide Observatory, and other places in South Australia and the Northern Territory during the year 1883. — . . . the year 1888.* Adelaide 1889. 1890. Fol.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. 1890. Sem. II. T. CXI. N. 24. 25. 1891. Sem. I. T. CXII. N. 1—12. Tables des Comptes rendus. Sem. I. 1890. T. CX. Paris 1890. 1891. 4.

†*Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.* Année 1890. Sér. IV. T. XVIII. Juillet—Octobre. Paris 1890.

Bulletin de la Société botanique de France. T. 38. Sér. II. T. XIII. 1891. *Comptes rendus des séances.* I. Paris 1891.

†*Revue archéologique.* Sér. III. T. XV. 1890. Nov. Dec. Paris 1890.

Revue scientifique. T. 46. 1890. Sem. II. N. 25. 26. T. 47. 1891. Sem. I. N. 1—12. Paris 1890. 1891. 4.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XVIII. N. 5. 6. T. XIX. N. 1. Paris 1890. 1891.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. III. T. XXIV. Année 54. N. 50—52. 1890. Sér. III. T. XXV. Année 55. N. 1—11. 1891. Paris.

Bulletin de la Société de Géographie. Sér. VII. T. XI. Trim. 3. 4. 1890. Paris 1890.

Compte rendu des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie. 1890. N. 16. 17. 1891. N. 1—6. Paris.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Part. tech. Sér. II. T. 16. Livr. 12. T. 17. Livr. 1—3. Part. litt. Sér. II. T. 32. Livr. 6. 33. Livr. 1—3. Paris 1890. 1891.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. 18. 1890. N. 8. Sér. III. T. 19. 1891. N. 1. 2. Paris 1891.

Annales des Mines. Sér. VIII. T. XVIII. Livr. 4. 5. de 1890. Paris 1890.

Société philomathique de Paris. Table générale par noms d'auteurs des articles contenus dans les cinquième, sixième et septième séries des bulletins, 1836 à 1888. Paris 1890.

Bulletin de la Société philomathique de Paris. Sér. VIII. T. II. N. 4. 1889/90. Paris 1890.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1891. N. 4—10. Paris.

Extrait des Actes de la Société américaine de France. Séance du 11 Février 1878. Paris.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Sér. VI. Année X. Cah. 11. 12. 1890. Nov. Dec. Sér. VII. Année I. Cah. 1. 1891. Jan. Paris.

Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle. Sér. III. T. 2. Fasc. 1. Paris 1890. 4.

Travaux et Mémoires du Bureau international des poids et mesures. T. VII. Paris 1890. 4.

Comptes rendus des séances de la première Conférence générale des poids et mesures, réunie à Paris en 1889/1890. Paris 1890. 4.

Comité international des poids et mesures. 13e rapport. Paris 1890. 4. Procès-verbaux des Séances de 1889. Paris 1890.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1890. T. III. P. IV. N. 4. Paris 1890.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1890. T. XV. N. 10. T. XVI. N. 1. 2. 1891. Paris 1890. 1891.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. T. XXII. 1891. Janv. Févr. Mars. Paris 1891.

Annales du Musée Guimet. Revue de l'histoire des religions. Année XI. T. XXI. N. 2. 3. T. XXII. N. 1. 2. Paris 1890.

Feuille des Jeunes Naturalistes. — Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 10. 11. Paris 1890. 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Sér. III. N. 243—245. Paris 1891.

Vivien de Saint-Martin. *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 55—57. Paris 1890. 1891. 4.

Études romanes dédiées à Gaston Paris le 29 Décembre 1890 (*25*[e] *anniversaire de son Doctorat ès Lettres) par ses élèves français.* Paris 1891.

Thomas de Saint-Georges d'Armstrong. *Principes généraux du Droit international public.* De l'utilité de l'arbitrage. T. I. 2 Ex. Paris 1890.

Mémoires de l'Académie de Stanislas 1889. CXL[e] année. Sér. 5. T. VII. Nancy 1890.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. Sér. II. T. X. Fasc. XXIII. Année 22. 1889. Paris 1890.

Union géographique du Nord de la France. Bulletin. T. XI. 1890. Mars-Juin. Douai 1890.

Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. T. XXVI. Paris 1889.

Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers. N. Sér. Année XIX. 1889. Angers. 1890.

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences de Rouen pendant l'année 1888/89. Rouen 1890.

Bulletin de la Société de Geographie commerciale de Bordeaux. Année 13. Sér. II. N. 20—24. Année 14. Sér. II. No. 1. 2. Bordeaux 1890. 1891.

Prince de Monaco. *Sur la faune des eaux profondes de la Méditerranée, au large de Monaco.* Paris 1890. 4. Extr.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVII. 1890. Ser. IV. Rendiconti. Vol. VI. Fasc. 8—12. Sem. 2. e Indice del volume. Vol. VII. Fasc. 1—5. Sem. I. Roma 1890. 1891.

Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XLIII. Sess. IV[a]—VI[a]. 1890. Roma 1890. 4.

Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II. T. XL. Torino 1890. 4.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXVI. Disp. 1[a]—5[a]. 1890/1891. Torino.

Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1890 all' Osservatorio della R. Università di Torino. Torino 1891.

Atti della Accademia Pontaniana. Vol. XX. Napoli 1890. 4.

Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. T. 38. (T. I. Ser. VII. Disp. 1—9). Venezia 1889/1890.

Atti e Rendiconti della Accademia medico-chirurgica di Perugia. Vol. II. Fasc. 4. Perugia 1890.

Bullettino di Archeologia cristiana del Comm. G. B. de Rossi. Ser. V. Anno I. N. 1. Roma 1890.

Annuario della Società Reale di Napoli. 1891. Napoli 1891.

Bollettino della Società geografica italiana. Ser. III. Vol. IV. Fasc. 1. Roma 1891.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. IV. Anno 1890. Fasc. VI. Nov. Dic. Palermo.

Bollettino della Biblioteca Nazionale di Palermo. Anno II. N. III. Lugl.—Sett. 1890. Palermo.

Giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo. Vol. XX. (Anno 1890). Palermo 1890. 4.

Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo. N. I. II. Palermo 1891. 4.

Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno 1890. Brescia 1890.

Ateneo Ligure. Rassegna mensile della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XIII. Ott.—Dic. 1890. Genova 1891.

Annali del Museo civico di storia naturale de Genova. Ser. 2. Vol. VII. VIII. IX. Genova 1889. 1890.

Archivio della R. Società Romana di Storia patria. Vol. XIII. Fasc. III. IV. Roma 1890.

Carta geologica d'Italia nella scala di 1 : 100000. Pubblicata per cura del R. Ufficio Geologico. Roma 1889. 2 Bl. gr. Fol.

R. Stazione algologica i Padova. Verson e Bisson. Cellule glandulari ipostigmatiche nel Bombyx mori. VI. Padova 1891.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXXII. N. 4. Supplément. St. Pétersbourg 1890. 4.

Wild, H. *Repertorium für Meteorologie.* Bd. XIII. St. Petersburg 1890. 4.

Wild, H. *Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums.* Jahrg. 1889. Th. II. St. Petersburg 1890. 4.

Universitäts-Nachrichten. Bd. XXX. 1890. N. 11. 12. Kiew 1890. (russ.)

Inscriptiones antiquae orae septentrionalis Ponti Euxini graecae et latinae. Ed. B. Latyschev. Vol. II. Petropoli 1890. 4.

Döllen, W. *Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1890 zur Bestimmung von Zeit und Azimut mittelst des tragbaren Durchgangsinstruments im Verticale des Polarsterns.* St. Petersburg 1890.

Tabulae quantitatum Besselianarum pro annis 1890 ad 1894 computatae. Edi curavit O. Struve. Petropoli 1889.

Struve, O. *Sammlung der Beobachtungen von Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss 1888 Januar 28.* St. Petersburg 1889.

Observations de Poulkova. Vol. VIII. St. Pétersbourg 1889. 4.

Zum 50-jährigen Bestehen der Nicolai-Sternwarte. Beschreibung des 30-zölligen Refractors und des astrophysikalischen Laboratoriums. St. Petersburg 1889. 4.

Lindemann, E. *Photometrische Bestimmung der Grössenclassen der Bonner Durchmusterung.* Supplément II aux Observations de Poulkova. St. Pétersbourg 1889. 4.

Schiaparelli, J. V. *De la rotation de la terre sous l'influence des actions géologiques.* St. Pétersbourg 1889.

Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des Sciences naturelles. T. XII. Liv. 1. Ekatherinburg 1889. 4.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 47. 1890. N. 9. 10. Årg. 48. 1891. N. 1. Stockholm 1890. 1891.

Schriften der Universität zu Stockholm aus dem Jahre 1890. 320 in 8, 104 in 4.

Acta mathematica. Zeitschrift herausgegeben von G. Mittag-Leffler. 13 : 3 und 4. 14:3. Stockholm 1890. 1891. 4.

Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Del XI. Häft. 2. XII. Häft. 1. 2. Stockholm 1891.

Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger. 1889. N. 1—12. Christiania 1889.

Oversigt over Videnskabs-Selskabets Møder i 1889. Christiania 1890.

Det Kong. norske Fredriks universitets aarsberetning for budgetterminen 1888—1889 samt universitets matrikul for 1889. Christiania 1890.

Viridarium Norvegicum. Schübeler, F. C. Norges vaextrige. Et Bidrag til Nord-Europas Natur-og Culturhistorie. Bd. 3. Christiania 1889. 4.

Mohn, K. *Jahrbuch des Norwegischen meteorologischen Instituts für 1888.* Christiania 1890. 4.

Bugge, S. *Etruskisch und Armenisch. Sprachvergleichende Forschungen.* Erste Reihe. Christiania 1890.

Daae, L. *Symbolae ad historiam ecclesiasticam provinciarum septentrionalium magni dissidii synodique Constantiensis temporibus pertinentes.* Christianiae 1888. 4.

Lie und Sars. *Archiv for Mathematik og Naturkvidenskab.* Bd. 13. Hefte 2—4. 14, 1. 2. Kristiania 1890.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 31. Hefte 4. Christiania 1890.

Den Norske Nordhavs Expedition 1876—1878. XX. Zoologi. Sars, G. O. Pycnogonidea. Christiania 1891. Fol.

Mémoires de l'Académie Royale de Copenhague. Sér. VI. Classe des Lettres. Vol. I. N. I. Sér. VI. Classe des Sciences. Vol. V. N. 3. VII. N. 1. 2. Copenhague 1890.

Bulletin de l'Académie Royale de Copenhague. 1890. N. 2. Copenhague. 4.

Aktstykker og Oplysninger til Rigsraadets og Stænder modernes Historie i Kristian IV's Tid, udgivne ved Kr. Erslev. Bd. I. Haefte 1. 2. Bd. II. Haefte 1. 2. Bd. III. Haefte 1. 2. Kjøbenhavn. 1883/87. 1888/90.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal-en Letterkunde. N. Reeks, Deel 2. Aft. 1. Leiden 1891.

†*Mnemosyne.* Nova Series. Vol. XXI. P. 1. Lugd. Bat. 1891.

Levensberichten der afgestorvene Medeleden van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde. Leiden 1889.

Handelingen en Mededeelingen van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden over het Jaar 1888/89. Leiden 1889.

Annales de l'École polytechnique de Delft. T. VI. 1890. Livr. 2. Leide 1890. 4.

Annalen der Sternwarte in Leiden. Bd. 5. 6. Haag 1890. 4.

Verslag van den staat der Sterrewacht te Leiden 1872—1889 und 4 S. A. Leiden 1873 bis 1890.

Jan Kops und F. W. van Eeden. *Flora Batava.* Afl. 291. 292. Leyden. 4.

Treub, M. *Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.* Vol. IX. P. 2. Leiden 1891.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. XXIV. Livr. 4. 5. Harlem 1891.

Bijdragen tot de Taal-Land-en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. 1891 Volg. 5. Deel VI. Afl. 1. 'sGravenhage 1891.

Jacobs, J. en D. D. Meijer. *De Badoej's.* 'sGravenhage. 1891. Sep. Abdr.

Christian Huygens, Oeuvres complètes. Publiées par la Société Hollandaise des Sciences. T. III. Correspondance 1660—1661. La Haye 1890. 4.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land-en Volkenkunde. Deel XXXIV. Afl. II. Batavia 1890.

Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXVIII. 1890. Afl. II. Batavia 1890.

Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. VII. Chemisch-Pharmacologisch Laboratorium. Eerste verslag van het onderzoek naar de Plantenstoffen van Nederlandsch-Indie door M. Greshoff. Batavia 1890.

Annuaire de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 1891. Année 57. Bruxelles 1891.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Année 60. Sér. 3. T. 20. N. 11. 12. Bruxelles 1890.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Année 61. Sér. 3. T. 21. N. 1. Bruxelles 1891.

Annales de la Société géologique de Belgique. T. XVI. Livr. 2. 4. Liège 1890.

Dupont, E. *Sur des mollusques vivants et postpliocènes, recueillis au cours d'un voyage au Congo en 1887.* Bruxelles 1890. Extr.

Dupont, E. *Notice sur Laurent-Guillaume de Koninck.* Bruxelles 1891. Extr.

Fauna, Verein Luxemburger Naturfreunde. Jahrg. 1891. Heft 1. Luxemburg.

Berichte der Schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft 1. Basel und Genf 1891.

Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt. 1888. Der Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen Jahrg. 25. Zürich. 4.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. XXXV. Heft 2. Zürich 1890.

Das Schweizerische Dreiecksnetz. Herausgegeben von der Schweizerischen geodätischen Commission. Bd. V. Zürich 1890. 4.

Wolf, R. *Astronomische Mittheilungen.* LXXVII. Zürich 1890.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Sér. 3. Vol. XXVI. N. 102. Lausanne 1891.

Plantamour, Ph. *Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air.* Genève 1890. Extr.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XVII. Cuad. VI. Dic. 1890. T. XVIII. Cuad. 1. 2. Enero Febb. 1891. Madrid 1890. 1891.

Almanaque nautico para el año 1892. Madrid 1890.

Catálogo de la Biblioteca del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando en 31 de Dicimbre de 1888. San Fernando 1889.

Ramos-Coelho, J. *Historia do Infante D. Duarte, Irmão de El-Rei D. João IV.* T. II. Lisboa 1890.

Analele Academiei Romane. Ser. II. T. XI. Mem. sect. sciintifice 1889. 1890. Ser. II. T. XII. 1889/1890. Partea administrativa si desbaterile. Indice alfabeticŭ 1878 — 1888. Bucuresci 1890. 4.

Academia Romána. Lege Statute Regulamente și decisiuni 1890. Bucuresci 1890.

Marianu, Fl. *Nunta la Români Studiu istorico-etnograficu comparativu.* Bucuresci 1890.

Petriceicu-Hasdeu, B. *Etymologium magnum Romaniae-Dictionarul limbei istorice si poporane a Românilor.* T. II. Fasc. III. Bucuresci 1890.

Le Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de Jassy. Année IV. Vol. IV. N. 4—6. Jassy 1890. 4.

Smithsonian Institution. Proceedings of the United States National Museum. Vol. XII. 1889. Vol. XIII. N. 825. Washington 1890.

Smithsonian Institution. Report of the National Museum. 1887/1888. P. II. pag. 3—84, 93—111. 1887/1888. pag. 225—702. Washington 1890.

U. S. Department of Agriculture. Division of Ornithology and Mammalogy. North American Fauna. N. 3. 4. Washington 1890.

Report of the Superintendent of the U. S. Naval Observatory for the year ending 1890, June 30. Washington 1890.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1888. P. I. Text II. Sketches. Washington 1889. 4.

United States Coast and Geodetic Survey. Bulletin, N. 19—21. Washington 1891. 4.

Bureau of Education. Circular of Information N. 3. 1889. N. 8. Clark, W. G. History of Education in Alabama 1702—1889. Washington 1889.

Bureau of Education. Circular of Information N. 3. 1890. Cajori, F. The Teaching and History of Mathematics in the United States. Washington 1890.

Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac. Vol. II. P. V. Vol. IV. Washington 1890. 4.

Department of the Interior. U. S. Geological Survey. D. T. Day. Mineral resources of the United States. Calendar year 1888. Washington 1890.

Bulletin of the United States Geological Survey. N. 58—66. Washington 1890.

Powell, J. W. *United States Geological Survey.* Monographs. Vol. XIII. XIV. Washington 1888. 4.

Powell, J. W. *Ninth Annual Report of the U. S. Geological Survey to the Secretary of the Interior 1887—1888.* Washington 1889.

The American Journal of the Medical Sciences. Vol. CI. N. 3. March 1891. Philadelphia 1891.

The American Naturalist. Vol. XXIV. 1890. N. 287—288. Vol. XXV. N. 289. Philadelphia 1890. 1891.

Technology. Quarterly. Vol. III. N. 4. Boston 1890.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XXIV. P. III and IV. May 1889. April 1890. Boston 1890.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. P. II. April — Sept. 1890. P. III. Oct.—Dec. 1890. Philadelphia 1890. 1891.

Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. IV. Number VII. VIII. IX. Boston 1890. 4.

The Astronomical Journal. Vol. X. N. 14—21. Boston 1890. 1891. 4.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. X. N. 84. 85. Baltimore 1890. 1891.

Proceedings of the American Oriental Society at Princeton, N. J., October 22d and 23d 1890. New Haven 1890.

The American Journal of Science. Ser. III. Vol. XL. Index 10 Vols. XXXI—XL. Ser. III. Vol. XLI. N. 241—243. New Haven 1891.

Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. Vol. VIII. P. 1. New Haven 1890.

Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. Vol. XXI. P. II. XXIII. P. I. XXIV. XXVII. XXX. P. I. Cambridge 1890. 4.

Baker, D. W. *History of the Harvard College Observatory during the Period 1840—1890.* Cambridge 1890.

Forty-fifth annual Report of the Director of the Astronomical Observatory of Harvard College. By E. C. Pickering. Cambridge, Mass. 1890.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XX. N. 3—8. Cambridge, U. S. A. 1890.

The annual Report of the Curator of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, for 1889/90. Cambridge, U. S. A. 1890.

Occasional Papers of the California Academy of Sciences. I. II. San Francisco 1890.

Publications of the Washburn Observatory of the University of Wisconsin. Vol. VII. P. I. Meteorological Observations, 1887—1889. Madison, Wisc. 1890.

Annals of Mathematics. Vol. V. N. 4. 5. Charlottesville 1890. 4.

Nipher, Fr. E. *The State Weather Service.* Jefferson City 1891.

Nipher, Fr. E. *Electrical Industries in St. Louis.* St. Louis 1890. Sep. Abdr.

Estados unidos Mexicanos. Informes y Documentos relativos a Comercio interior y exterior, Agricultura é Industrias. N. 64—66. México 1890.

Ministerio de Fomento. Observatorio meteorológico - magnético central de México. Zendejas, J. Tablas psycrométricas calculadas para la altura de México. México 1889.

Observatorio meteorológico-magnetico central de México. Boletin mensual T. II. 1889. pag. 329—443. México. 4.

La Naturaleza. Periódico cientifico de la Sociedad Méxicana de Historia natural. Ser. II. T. I. Cuad. N. 8. México 1890. 4.

Memorias y revista de la Sociedad cientifica »Antonio Alzate«. T. IV. Cuad. Num. 3 y 4. Sept. y Oct. 1890. México 1890.

Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno V. Dez. 1890. N. 12. VI. Jan. 1891. N. 1. Rio de Janeiro 1890.

Resultados del Observatorio Nacional Argentino en Córdoba. Vol. XII. Observaciones del año 1879. Buenos Aires 1890. 4.

Boletin mensual del Museo de Productos Argentinos. Año III. N. 31. 1890. Buenos Aires.

Revista Argentina de Historia natural. Por Fl. Ameghino. T. I. Entr. 1. Buenos Aires 1891.

Mittheilungen aus der Medicinischen Facultät der Kaiserlich Japanischen Universität. Bd. I. N. 4. Tokyo, Japan 1890.

ZWEITES VIERTELJAHR.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVII. N. 5—10. Halle a. S. 1891. 4.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XVII. Abth. 2. *Der philosophisch-philologischen Classse.* Bd. XIX. Abth. 1. München 1891. 4.

Rerum cognoscere causas. Ansprache des Präsidenten der K. Bayerischen Akademie Dr. M. v. Pettenkofer in der öffentlichen Fest-Sitzung am 15. November 1890. München 1890. 4.

Die grossen Monarchien oder die Weltreiche in der Geschichte. Festrede gehalten in der öffentlichen Sitzung am 15. November 1890 von F. Gregorovius. München 1890. 4.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. Bayr. Akademie der Wissenschaften zu München. 1890. Bd. II. Heft III. 1891. Heft I. München 1891.

Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Bd. XVII. N. II. III. IV. Leipzig 1891.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-phys. Classe. 1890. Nr III. IV. 1891. Nr. I. — *Philol.-hist. Classe.* 1890. N. II. III. Leipzig 1890. 1891.

Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. XXXVI von den Jahren 1889 und 1890. Göttingen 1890. 4.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1891. N. 1—3. Göttingen 1891.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. VI. 1891. Heft. 1. Berlin 1891. 4.

Monumenti inediti pubblicati dall' Instituto di Corrispondenza archeologica. Supplemento. Berlin 1891. gr. fol.

Antike Denkmäler. Herausgegeben vom K. Deutschen Archäologischen Institut. Bd. I. Heft 5. (1890.) Berlin 1891. Gr. Fol.

Ephemeris epigraphica corporis inscriptionum Latinarum supplementum. Vol. VIII. Fasc. 1. Berolini 1891.

Mittheilungen des K. Deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XVI. Heft 1. Athen 1891.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XX. (1891) Heft 2. Berlin 1891.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXXIX. Heft 2 und Atlas. Berlin 1891. 4 u. fol.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXIII. N. 19. XXIV. Nr. 5—11. Berlin 1890. 1891.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XLII. Heft 4. Berlin 1891.

Veröffentlichung des K. Preuss. Geodätischen Institutes. Das Berliner Basisnetz 1885—1887. Berlin 1891. 4.

Verhandlungen der 1890 zu Freiburg i. B. abgehaltenen Conferenz der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung. Berlin 1891. 4.

**Geologische Karte von Attika.* Auf Kosten der K. Preuss. Akademie der Wissenschaften begonnen von R. Lepsius und H. Bücking, fortgeführt und herausgegeben von R. Lepsius. 9 Bll. Berlin 1891. Gr. Fol. 2 Ex.

**Corpus inscriptionum Latinarum.* Vol. XV. P. 1. Inscriptiones urbis Romae latinae. Ed. H. Dressel. T. I. Berol. 1891. Fol. 2 Ex.

**Commentaria in Aristotelem Graeca.* Vol. I. Alexandri Aphrodiensis in Aristotelis Metaphysica Commentaria ed. M. Hayduck. Berolini 1891.

**Commentaria in Aristotelem Graeca.* Vol. II. P. II. Alexandri Aphrodiensis in Aristotelis Topicorum libros octo Commentaria ed. M. Wallies. Berolini 1891.

*Krabbe, G. *Entwicklungsgeschichte und Morphologie der polymorphen Flechtengattung Cladonia.* Leipzig 1891. 4. 2 Ex.

*Taschenberg, O. *Bibliotheca zoologica* II. Lief. IX. Sign. 321—360. Leipzig 1891.

Monumenta Germaniae historica. Auctorum antiquissimorum T. IX. Chronica minora saec. IV—VII. Edidit Th. Mommsen. Vol. I. P. I. Berolini 1891. 4.

Moltke's Neunzigste Geburtstagsfeier am 26. October 1890. Ein Erinnerungsblatt. Als Handschrift gedruckt. Berlin 1891. 4.

Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Heft LXXXX. Bonn 1891.

Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. Bd. I. Geschichtlicher Theil herausgegeben im Auftrage der deutschen Polar-Commission von deren Vorsitzenden Dr. G. Neumayer. Berlin 1891.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 45. Heft 1. Leipzig 1891.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 25. Heft 4. Jahrg. 26. Heft 1. Leipzig 1890. 1891.

Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen. Bd. XII. Heft 1. Bremen 1891.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 67. Heft 1. Görlitz 1891.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. VIII. Heft 1. 2. Kiel 1889. 1891.

Astronomische Nachrichten. Bd. 126. Kiel 1891. 4.

Kreutz, H. und R. Schorr. *General-Register der Bände 81—120 der Astronomischen Nachrichten.* N. 1921—2880. Kiel 1891. 4.

Publication der Sternwarte in Kiel. VI. Untersuchungen über das System der Cometen. 1843 I, 1880 I und 1882 II. — II. Theil. Der grosse Septembercomet 1882 II. (Fortsetzung) Von H. Kreutz. Kiel 1891. 4.

**Resultate aus Beobachtungen am Meridiankreise der Herzoglichen Sternwarte zu Gotha.* Mitgetheilt von Paul Harzer. Kiel 1891. 4. 2 Ex.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. XVI. Heft 3. Hannover 1891.

Bericht der historischen Commission bei der K. Bayr. Akademie der Wissenschaften in München 1891. 4.

†*Geschichte der Wissenschaften in Deutschland.* Neuere Zeit. Bd. 21. Jähns, M., Geschichte der Kriegswissenschaften vornehmlich in Deutschland. Dritte Abtheilung. Das XVIII. Jahrhundert seit dem Auftreten Friedrich's des Grossen 1740—1800. München und Leipzig 1891.

Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge. Bd. XXIV. Würzburg 1891.

Sitzungs-Berichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1890. N. 1—10. Würzburg 1890.

Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Jahrg. XIII. 1890. Heft III. IV. und Register. Stuttgart 1890. 1891. 4.

Monatsberichte der Deutschen Seewarte. Sept., Oct., Nov., Dec. 1890. Hamburg.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht 1891. N. 1—90. Hamburg 1891. 4.

Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. Hamburg 1890.

Meteorologische Station I. Ordnung zu Bremen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Bremen von 1803—1890. Herausgegeben von Dr. P. Bergholtz. Jahrg. I. Bremen 1891. 4.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde Bd. XXX. 1891. Heft 1. 2. 3. Dresden 1891.

XXXVI und XXXVII. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Kassel über die Vereinsjahre 1889 und 1890. Kassel 1891.

Bulletin mensuel de la Société des Sciences, Agriculture et Arts de la Basse-Alsace. T. XXX. 1891. Fasc. 3. 4. 6. Strassburg 1891.

Kaiserurkunden in Abbildungen. Herausgegeben von H. von Sybel und Th. von Sickel. Lief. 11. Berlin 1891. Gr. Fol.

†J. Grimm und W. Grimm. *Deutsches Wörterbuch.* Bd. IV. Abth. I. Hälfte 2. Lief. 8. Bd. VIII. Lief. 6. Bd. XII. Lief. 4. Leipzig 1891.

Aristotelis de anima liber B. Secundum recensionem Vaticanam ed. H. Rabe. Berolini 1891.

v. Eberstein, L. F. *Kriegsberichte des K. Dänischen General-Feldmarschalls Ernst Albrecht v. Eberstein aus dem zweiten schwedisch-dänischen Kriege.* 2. Ausgabe. Berlin 1891.

v. d. Gabelenz, G. *Die Sprachwissenschaft, ihre Aufgaben, Methoden und bisherigen Ergebnisse.* Leipzig 1891.

Meteorologische Beobachtungen der K. Sternwarte bei München im Jahre 1890. München. Sep. Abdr. 4.

Streubingen, K. *Aus meinem Studium.* Heft 1. Die mechanischen Eigenschaften und physikalischen Wirkungen der Körper im Krafthebel. Schkeuditz 1885.

Bergbohm, J. *Neue Rechnungsmethoden der höheren Mathematik.* Stuttgart 1891.

Watzlawik, Fr. *Raum und Stoff.* Das Negative und Positive der Natur zur Grundlage einer Ursachen-Wissenschaft. Berlin. 1891.

Ritter. *Nationalität und Humanität.* Dessau und Leipzig 1891.

Die feierliche Inauguration des Rectors der Wiener Universität für das Studienjahr 1890/91 am 13. October 1890. Wien.

Übersicht der akademischen Behörden, Professoren etc. an der K. K. Universität zu Wien für das Studienjahr 1890/91. Wien 1891.

Öffentliche Vorlesungen an der K. K. Universität zu Wien im Sommer-Semester 1891. Wien 1891.

Anzeiger der mathematisch-naturwissensch. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1891 Nr. V—VII. XI—XV. Wien.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXI Heft 1 nebst General-Register zu den Bänden XI—XX. (1881—1890). Wien 1891. 4.

Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Bd. XV. Heft 3. Wien 1891. 4.

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 1891. N. 2—7. Wien 1891.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. III. N. 3. 4. Wien 1891. 4.

Mittheilungen der Prähistorischen Commission der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. I. N. 2. 1890. Wien 1890. 4.

Ärztlicher Bericht des K. K. Allgemeinen Krankenhauses zu Wien vom Jahre 1889. Wien 1891.

Tschermak, G. *Die Chloritgruppe.* Th. I. II. Wien 1890. 1891. Sep. Abdr.

Fürst Albert I. von Monaco. *Gesammelte Schriften: — Zur Erforschung der Meere und ihrer Bewohner.* Aus dem Franz. von Dr. E. von Marenzeller. Wien 1891.

Minor, J. *Rede auf Grillparzer.* Gehalten am 15. Januar 1891 im Festsaale der Universität. Wien 1891.

Ordnung der Vorlesungen an der K. K. Deutschen Carl-Ferdinands-Universität zu Prag im Sommer-Semester 1891. Prag 1891.

LXXIX. Jahresbericht des Steiermärkischen Landesmuseums Joanneum über das Jahr 1890. Graz 1891.

VIII. Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Brünn 1890.

Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. Bd. XXVIII. 1889. Brünn 1890.

49. Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Linz 1891.

Wiesbaur und M. Haselberger. *Beiträge zur Rosenflora von Oberösterreich, Salzburg und Böhmen.* Linz 1891.

Commenda, H. *Materialien zur landeskundlichen Bibliographie Oberösterreichs.* Linz 1891.

Statuten des Musealvereins für Krain. Laibach 1890.

Mittheilungen des Musealvereines für Krain. Jahrg. IV. Abth. 2. Laibach 1891.

Vaticanische Acten zur Deutschen Geschichte in der Zeit Kaiser Ludwig's des Bayern. Herausgegeben durch die historische Commission bei der K. Akademie der Wissenschaften. Innsbruck 1891.

Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt Jahrg. XL. Hermannstadt 1890.

Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde. N. Folge. Bd. 23. Heft 3. Hermannstadt 1891.

Stossich, M. *Il genere Dispharagus Dujardin.* Extr. und ein zweiter Extr. Trieste 1891.

Archivio Trentino. Anno IX. Fasc. II. Trento 1890.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ung. Geologischen Anstalt. Bd. IX. Heft 2. 3. Budapest 1890. 1891.

Földtani Közlöny. (Geologische Mittheilungen). Bd. XX. Heft 11. 12. XXI. Heft 1—3. Budapest 1890. 1891.

Jahreshefte der K. Ung. Geologischen Anstalt für 1889. Budapest 1891.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. VIII. (Oct. 1889 — Oct. 1890.) Budapest 1891.

Ungarische Revue. Herausgegeben von P. Hunfalvy und G. Heinrich. 1891. Heft IV. V. Jahrg. XI. Budapest 1891.

Budapest Régiségei. Szerkeszti Gömöri Navas Sándor. II. Budapest 1890. 4.

Codex diplomaticus Comitum Karolyi de Nagy-Károly. Kötet XI — XIV. Budapest 1882—1887.

Prusík, F. X. *Českých Alexandreid Rýmovaných Pramenové a Obapolný poměr.* Praze 1891.

Izvestja muzejskega društva za Kranjsko. Izdal društveni odbor. — Prvi letnik. Ljubljani 1891.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1891. März. April. Mai. Krakau 1891.

Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini. God. 1891. Knjiga I. Sarajevo 1891.

Ljetopis Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti za Godinu 1890. Zagreb 1891.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga CII. — Razredi philol. hist. i filos.-jur. XXXI. Zagreb 1890.

Viestnik hrvatskoga Arkeologičkoga Družtva. God. XIII. Br. 2. Zagreb 1891.

Proceedings of the Royal Society. Vol. XLIX. N. 298. 299. London 1891.

Proceedings of the London Mathematical Society. Vol. XXI. N. 395—403. Vol. XXII. N. 404—408. London 1891.

Journal of the Chemical Society. N. CCCXLI. CCCXLII. CCCLIII. London 1891.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1890/91. N. 95—99. London 1891.

Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. Vol. XIII. P. I. N. 84. London 1891.

List of the Members, Officers, and Professors of the R. Institution of Great Britain in 1889. London 1890.

Transactions of the Zoological Society of London. Vol. XIII. P. 1. 2. London 1891.

Proceedings of the scientific meetings of the Zoological Society of London for the year 1890. P. IV. Nov. Dec. London 1891.

Proceedings of the general meetings for scientific business of the Zoological Society of London for the year 1891. P. I. London 1891.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LI. N. 5—7. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIII. N. 4—6. London 1891.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1891. P. 2. 3. London.

The Annals and Magazine of Natural History. Ser. VI. Vol. 7. N. 37—42. London 1891.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVII. P. 2. 1891. N. 186. London 1891.

Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). P. II. Nautiloidea by A. H. Foord. London 1891.

Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum (Natural History). P. II. Ed. A. S. Woodward. London 1891.

Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society. 1890/91. Ser. IV. Vol. IV. N. [illegible]. Manchester

Report of the Manchester Museum Owens College with introductory notice and list of Donations. Manchester 1891.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1890/91. Vol. XVIII. (Pp. 1—64.) Edinburgh.

Proceedings of the Royal Physical Society. Session 1889/90. Edinburgh 1891.

University of St. Andrews. Vol. I. N. 1—12. Thompson, D. W. Studies from the Museum of Zoology in University College, Dundee. Dundee 1890. 4.

Thompson, D. W. *Studies from the Museum of Zoology in University College, Dundee (University of St. Andrews).* Vol. I. N. 1—12. Dundee 1890. Sep.-Abdr. 4.

Royal Irish Academy. Cunningham Memoirs. N. [illegible]. Dublin 1890. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Ser. III. Vol. I. N. 5. Dublin 1891.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIX. P. XV. Dublin 1891. 4.

Woodhead, G. S. *Bacteria and their products.* London 1891.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. N. 1. 1891. January. Calcutta 1891.

Bibliotheca Indica. Old Ser. N. 265. N. Ser. N. 265. 728. 747. 773. 775—788. 790—792. Calcutta 1889—1891.

Account of the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India. Vol. XI. XII. XIII. Dehra Dun 1890. 4.

Stoliczka, F. *Scientific results of the second Yarkand Mission.* Coleoptera. Calcutta 1890. 4.

Fourth annual Report of the Canadian Institute (Session of 1890/91), being an appendix to the Report of the Minister of Education, Ontario. Toronto 1891.

Transactions of the Canadian Institute. N. 2. March 1891. (Vol. I. P. 2.) Toronto 1891.

The Canadian Record of Science. Vol. IV. N. 5. Montreal 1891.

Geological Survey of Canada. Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III. (Quarto). Cope, E. D. On Vertebrata from the Tertiary and Cretaceous Rocks of the North West Territory. Montreal 1891. 4.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Vol. XXIV. P. I. II. Sydney 1890. 91.

Records of the Australian Museum. Vol. I. N. 6. Sydney 1891.

Catalogue of the Australian Birds in the Australian Museum at Sydney, N. S. W. P. III. Ramsay, E. P., Psittaci. Sydney 1891.

Transactions of the Royal Society of South Australia. Vol. XIII. P. II including Proceedings and Reports for 1889/90. Adelaide 1890.

Victoria. Reports and Statistics of the draining Department from the quarter ended 31. December 1890. Melbourne. Fol.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1891. 1er Sem. T. CXII. N. 12—25. — Tables des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. 1890. 2me Sem. T. CXI. Paris 1891. 4.

Compte rendu des séances de la Commission centrale de la Société de Geographie. 1891. N. 7—13. Paris 1891.

Bulletin de la Société de Géographie. Sér. VII. T. XII. Trim. 1. 1891. Paris 1891.

Revue scientifique. T. 47. 1er Sem. 1891. N. 13—26. — T. 48. 2me Sem. 1891. N. 1. Paris 1891. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. T. XXV. Sér. 3. Année 55. N. 12—24. Paris 1891.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1891. N. 11—13. 15. Paris 1891.

Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. VIII. T. III. N. 1. 1890—1891. Paris 1891.

†*Académie des Inscriptions et Belles lettres. Comptes-rendus des séances de l'année 1890.* Sér. IV. T. XVIII. 1890. Nov. Dec. T. XIX. 1891. Janv.-Févr. Paris 1890.

†*Revue archéologique.* Sér. III. T. XVII. 1891. Janv. Févr. Mars-Avril. Paris 1891.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et Documents. Sér. VII. Année 1. T. I. Cah. 2. 3. Personnel. Cah. 4. Mémoires et Documents. Paris 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Année XXI. Sér. III. N. 246—249. Paris 1891.

Annales des Mines. Sér. VIII. T. XVIII. Livr. 6 de 1890. Paris 1890.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Part. techn. Sér. II. T. XVII. Livr. 4—6. Part. litt. Sér. II. T. XXXIII. Livr. 4—6. Paris 1891.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. XVII. 1889. N. 10. T. XIX. N. 4. 5. Paris 1891.

Bulletin de la Société d'études scientifiques de Paris. Année 13. 1890. Sem. 2 (P. 2). Paris 1891.

Bulletin de Statistique et de Législation comparée. Année XV. Mai 1891. Paris 1891.

Institut de France. Académie des Sciences Bulletin du Comité international permanent pour l'exécution photographique de la Carte du Ciel. Fasc. 6. Paris 1891. 4.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. XIX. 1891. N. 3. Paris 1891.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. T. XXII. Sér. VI. T. XXIII. Avril. Mai. Juin. Paris 1891.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XIX. N. 3—5. Paris 1891.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1890. Année 3. T. III. P. 5. T. IV. P. 1. 2. Paris 1890/91.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1891. T. XVI. N. 3—5. Paris 1891.

Recueil des instructions données aux Ambassadeurs et Ministres de France depuis les traités de Westphalie jusqu'à la Révolution française. Russie. Avec une introduction et des notes par A. Rambaud. T. II. (1749—1789.) Paris 1890.

Vivien de Saint-Martin. *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 58. Paris 1891. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Année XIV. Sér. 2. 1891. N. 3—12. Bordeaux 1891.

Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse. T. IV. Année 1890. Paris 1890. 4.

Cauchy, A. *Oeuvres complètes.* Sér. II. T. IX. Paris 1891. 4.

Bigourdan, G. *Nébuleuses nouvelles, découvertes à l'Observatoire de Paris. — Sur une disposition qui permettrait l'emploi de puissants objectifs dans les observations méridiennes.* Paris. 4.

Cés. Tondini de Quarenghi *Examen critique du choix du méridien initial de Jérusalem.* Rouen 1890. 4. und 7 andere Druckschriften.

Sandoz, A. *La santé pour tous sans frais.* Paris 1891.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVIII. 1891. Ser. IV. Rendiconti. Vol. VII. Fasc. 6—9. Sem. 1. Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. VI. P. 2. Notizie degli scavi. Indice topografico per l'anno 1889. Roma 1891.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVI. Ser. IV. Classe di Scienze morali. Vol. VI. P. 2.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXVI. Disp. 7—11. Vol. XX. 1890/91. Torino 1891.

R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Del Meridiano iniziale e dell' ora universale. Bologna 1890. Estr.

Exposé des raisons appuyant la transaction proposée par l'Académie des Sciences de Bologne au sujet du méridien intial et de l'heure universelle. Bologne 1890.

Memorie della R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Ser. IV. T. X. Bologna 1889. 4.

Indici generali dei dieci tomi componenti la serie quarta delle Memorie della R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. 1880—1889. Bologna 1890. 4.

Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali residente in Padova. Vol. XII. 1890. Fasc. I. Padova 1891.

Bullettino di Archeologia cristiana. Ser. V. Anno I. Roma 1890.

Indici generali per gli anni 1882—1889 della quarta serie del Bullettino di Archeologia cristiana. Roma 1891.

Annali dell' Università di Perugia. Facoltà di Medicina. Atti e Rendiconti della Accademia medico-chirurgica di Perugia. Vol. III. Fasc. 1. Perugia 1891.

Atti della Società Toscana di Scienze naturali residente in Pisa. Memorie. Vol. XI. Processi verbali Vol. VII. Adunanza gen. di Marzo 1891. Pisa 1891.

Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Ser. 2a. Vol. IV. Fasc. 1—12. 1890. Napoli 1890. 4.

Bollettino della Biblioteca Nazionale di Palermo. Anno II. Vol. II. N. IV. Ottobre-Dec. 1890. Palermo 1890.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. V. Anno 1891. Fasc. I — III. Palermo 1891.

Ateneo Ligure. Rassegna mensile della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XIV. Gen.-Marzo 1891. Genova 1891.

R. Ufficio Geologico. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. VI. Roma 1891.

Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova. Anno CCXCI. (1889/90). N. Ser. Vol. VI. Padova 1890.

Bollettino della Società Geografica italiana. Ser. III. Vol. IV. Fasc. II.—V. 1891. Roma 1891.

Monitore zoologico italiano. Anno II. 1891. N. 1. 2. 3. 5. Firenze 1891.

Rivista di Matematica, diretta da G. Peano. Fasc. 4. 5. Torino 1891.

Atti e Rendiconti della Accademia medico-chirurgica di Perugia. Vol. II. P. II. Perugia 1890.

R. Osservatorio astronomico di Brera in Milano. E. Pini. Osservationi meteorologiche eseguite nell' Anno 1890 col riassunto composto sulle medesime. Milano 1891. 4.

Massaroli, G. *Grande inscription de Nabuchodonosor.* Bagnacavallo 1890.

Rajna, M. *Sul metodo grafico nel calcolo delle eclissi Solari.* Milano 1891. 4.

Luvini, G. *Nuova forma di Dinamo.* Torino 1891.

Milani, L. A. *Le recenti scoperte di Antichità in Verona.* Verona 1891. 4.

Vincenzina Inguagiato. Osservazioni su alcuni commenti del prologo della Divina Commedia. Girgenti 1890.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XXXVIII. N. 2. 3. St. Pétersbourg 1890. 1891. 4.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. N. Sér. II. (XXXIV). N. 1. St. Pétersbourg 1891.

Mémoires du Comité géologique. Vol. IV. N. 2. V. N. 1. 5. VIII. N. 2. X. Nr. 1. St. Pétersbourg 1890. 4.

Bulletin du Comité géologique. 1890. N. 7. 8. St. Pétersbourg 1890.

Universitäts-Nachrichten. Bd. XXXI. N. 1—3. Kiew 1891.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Ser. II. T. IV. 1890. N. 3 nebst Beilage: Meteorologische Beobachtungen 1890. Hälfte I. 1890. N. 4 nebst Beilage: Meteorologische Beobachtungen. Moscau 1891. 4.

Bericht für die Periode 1887 Mai 1 (13) bis 1889 November 1 (13) dem Comité der Nicolai-Haupt-Sternwarte über deren Thätigkeit abgestattet vom Director der Sternwarte. (Aus dem Russischen übersetzt). St. Petersburg 1890.

v. Kokscharow, N. *Materialien zur Mineralogie Russlands.* Bd. X. Schluss (pag. 225—350). St. Petersburg 1891.

Döllen, W. *Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1891 zur Bestimmung von Zeit und Azimut mittelst des tragbaren Durchgangsinstruments im Verticale des Polarsterns.* St. Petersburg 1890.

Romberg, H. *Catalog von 5634 Sternen für die Epoche 1875.0 aus den Beobachtungen am Pulkowaer Meridiankreise während der Jahre 1874—1880.* 3me Supplément aux Observations de Poulkova. St. Petersburg 1891. 4.

Mielberg, J. *Magnetische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1888/1889 und im Jahre 1889.* Tiflis 1890.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. Redigirt von J. v. Kennel. Bd. IX. Heft 2. 1890. Dorpat 1891.

Schriften herausgegeben von der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. VI. Heerwagen, Fr. Studien über die Schwingungsgesetze der Stimmgabel. Dorpat 1890. 4.

Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserlichen livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Sozietät für das Jahr 1888. Dorpat 1891. 4.

Weihrauch, Prof. *Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat in den Jahren 1881—1885.* Jahrg. 16—20. Bd. IV. Dorpat 1891.

Finlands Geologiska Undersökning. Kartbladet 16. 17. in fol. Beskrifning. 16. 17. Helsingfors 1890.

Journal de la Société finno-ougrienne. IX. Helsingissä 1891.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 48. 1891. Nr. 2—4. Stockholm 1891.

13 Akademische Schriften und Abhandlungen. Stockholm. Lund 1891.

Acta Universitatis Lundensis. T. XXVI. 1889/90. Afd. 1. 2. Lund 1889/90. 4.

Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal. Vol. XXII. Année 1890. Upsal 1890/91. 4.

Friis, J. A. *Ethnografisk Kart over Tromsø Amt samt ofotens praestegiaeld af Nordlands Amt* N. 1. 2. 6 Bll. Fol. Christiania 1890.

Storm, G. *Norges gamle Love indtil 1387.* Bd. V. Heft 1. Christiania 1890. Fol.

Håndskriftet Nr. 2365. 4. kgl. Samling qd det store kgl. bibliothek i København (Codex regius af den aldre Edda) i fototypisk og diplomatisk gengivelse. Udgivet ved L. V. A. Wimmer og F. Jónsson. København 1891.

Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Publ. par Dr. M. Treub. Vol. X. P. I. Leide 1891.

†*Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava.* N. Sér. Vol. XI. II. Lugd. Bat. 1891.

Bijdragen tot de Taal-Land-en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. 1891. Volgr. V. Afl. 12. 'sGravenhage 1891.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. XXV. Livr. 1. Harlem 1891.

Annales de l'École polytechnique de Delft. T. VI. Année 1890. Fasc. 3. Delft 1890. 4.

Schlegel, G. *Nederlandsch-chineesch Woordenboek.* Aanhangsel. Leiden 1891.

Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XLV. Stuk 3. 4. Batavia 1891.

Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXVIII. 1890. Afl. III. Batavia 1889.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Année 61. Sér. 3. T. 21. N. 2—5. Bruxelles 1891.

Annales de la Société Royale malacologique de Belgique. T. XXIV. (Sér. IV. T. IV). Année 1889. Bruxelles.

Procès-verbal de la Société Royale malacologique de Belgique. 1889. Bg. 10—16. T. XVIII. 1890. Bg. 1—8. T. XIX. Bruxelles.

Botanisch Jaarboek. Jahrg. 1891. Gent 1891.

»Fauna« Verein Luxemburger Naturfreunde. Mittheilungen aus den Vereins-Sitzungen. Jahrg. 1891. N. 2. Luxemburg. 4.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Sér. 3. Vol. XXVII. N. 103. Lausanne 1891.

Vierter Jahresbericht der Physikalischen Gesellschaft in Zürich für das Jahr 1890. Uster-Zürich 1891.

Wolf, R. **Astronomische Mittheilungen.* LXXVIII. Zürich 1890.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. II. Cuad. I—VI. 1882. 1883. T. X. Cuad. IV. 1887. T. XV. Cuad. I—III. 1889 T. XVII. Cuad. V. 1890. T. XVIII. Cuad. III—VI. 1891. Madrid.

Commission des travaux géologiques du Portugal. Description de la Faune jurassique du Portugal. de Loriol, P. Embranchement des échinodermes. Fasc. II. Échinides irréguliers ou exocycliques. Lisbonne 1890. 4.

Katalog der Bücher der K. Bibliothek zu Athen. Bd. I. Athen 1890. (graec.) 4.

Geological Survey of Missouri. Biennial Report of the State Geologist to the 36. General Assembly. Bulletin N. 2—4. Jefferson 1890/91.

Pickering, E. C. *Variable stars of long period.* Cambridge 1891. 4.

Bloomfield, M. *On adaptation of Suffixes in Congeneric Classes of Substantives.* Baltimore 1891. Sep. Abdr.

Annual report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War for the year 1890. Washington 1890.

Time-Reckoning for twentieth Century. By Sanford Fleming. (from the Smithsonian report for 1886.) Washington 1889.

Geological Survey of Pennsylvania. 1889. Dictionary of Fossils. Vol. II. III. N—Z. P. 4. Harrisburg 1889/90.

Geological Survey of Pennsylvania. 1889. *Atlas Southern Anthracite Field.* P. III. AA. Harrisburg 1889.

Second Geological Survey. 1890. Oil and Gas Fields of Western Pennsylvania. Report for 1887/88. Harrisburg 1890.

Transactions of the New York Academy of Sciences. 1889/90. Vol. IX. N. 3—8. New York.

Annals of Mathematics. Vol. V. N. 6. Washington 1891. 4.

Proceedings of the United States National Museum. Vol. XIII. N. 829—831. 833—837. 841. Washington 1890/91.

Observations made during the year 1885 at the United States Naval Observatory. Washington 1891. 4.

Smithsonian Miscellaneous Collections. N. 708. 741. 764. Washington 1890.

Report of the National Academy of Sciences for the year 1889. 1890. Washington 1891.

Smithsonian Institution. U. S. National Museum. 1887—1888. Part. II, pages 3—84. Washington 1890.

Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XXVIII. N. 134. Philadelphia 1890.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. X. N. 86.—89. Baltimore 1891. 4.

Johns Hopkins University Studies in historical and political Science. Ser. VIII. N. V—XII. Baltimore 1890.

Johns Hopkins University. Vol. I. IV. N. 7. Studies from the biological Laboratory. Baltimore 1890.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. N. Ser. Vol. XVII. Boston 1890.

Transactions of the Meriden Scientific Association. Vol. IV. Meriden, Conn. 1889/90.

The American Journal of Philology. Vol. XI. 2. 3. Baltimore 1890.

Transactions of the American Philological Association. 1890. Vol. XXI. Boston.

American Chemical Journal. Vol. 12. N. 6—8. 1890. Vol. 13. N. 1. 1891. Baltimore 1890/91.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XXI. N. 1. Cambridge, U. S. A. 1891.

The American Journal of Science. Vol. XLI. N. 244—246. New Haven, Conn. 1881.

American Journal of Mathematics. Vol. XIII. N. 1. 2. Baltimore 1890/91. 4.

Annals of the New York Academy of Sciences late Lyceum of Natural History. Vol. IV. (Index) V. N. 4—8. New York 1890.

The Astronomical Journal. Vol. X. N. 22—24, Contents and Index. — Vol. XI. N. 2. Boston 1891. 4.

University of Cincinnati. Publications of the Cincinnati Observatory. 11. Charts and micrometrical measures of Nebulae, made in the years 1884, 1885, and 1886, by J. G. Porter. Cincinnati 1891. 4.

Whitney, W. D. *Böhtlingk's Upanishads.* Ferner 3 Extr. New Haven.

The American Naturalist. Vol. XXV. N. 290—292. Philadelphia 1891.

Proceedings of the Rochester Academy of Science. Vol. I. Rochester 1890.

University of Nebraska. Fourth annual report of the agricultural experiment station of Nebraska. Lincoln, Nebraska U. S. A. 1891.

University of Nebraska. Bulletin of the agricultural experiment station of Nebraska. Vol. IV. N. 1. Lincoln, Nebraska 1891.

Boletin de la Sociedad de Geografia y Estadistica de la Republica Mexicana. Cuarta Epoca. T. II. N. 1. 2. México 1890.

La Naturaleza. Ser. II. T. I. Cuad. Num. 9. México 1890. 4.

Memorias y Revista de la Sociedad cientifica »Antonio Alzate«. T. IV. Cuad. N. 5. 6. (Nov. u. Dec. 1890.) México 1891.

Estados unidos mexicanos. Secretaria de Fomento. Secc. 4a. Informes y documentos relativos á Comercio interior y exterior. Agricultura é Industrias. — N. 67. 68. México 1891.

Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno VI. 1891. N. 2—4. Rio de Janeiro 1891.

Revista Argentina de Historia natural. T. I. Entr. 2a. 3a. Buenos Aires 1891.

Anales de la Oficina meteorológica Argentina. T. VIII. Buenos Aires 1890. 4.

The Journal of the College of Science, Imperial University, Japan. Vol. IV. P. I. Tōkyō, Japan 1891.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. Heft 45. Yokohama 1891. 4.

DRITTES VIERTELJAHR.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVII. N. 11 – 14. 1891. Halle a. S. 1891. 4.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1891. Heft II. — *Der mathematisch-physikalischen Classe.* 1891. Heft I. München 1891.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August's-Universität zu Göttingen. 1891. N. 4 — 7. Göttingen 1891.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. VI. 1891. Heft 2. Berlin 1891. 4.

Mittheilungen des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XVI. Heft 2. Athen 1891.

Veröffentlichungen der K. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. I. Heft 1—4. 1872—1876. Bd. II. Heft 1—4. 1876—1878. Bd. III. Heft 1—4. 1879—1882. Bd. IV. Heft 1—3. 1883. Bd. V. Heft 1—4. 1883. 1884. Bd. VI. Heft 1—4. 1884—1886. Bd. VII. Heft 1—4. 1885—1887. Bd. VIII. Heft 1—4. 1885—1889. Bd. IX. Heft 1. 2. 1889. Bd. X. Heft 1. 2. 1889. 1890. Neue Folge Heft 1. 3. 1889. 1891. Jahrbuch für das Jahr 1880—1888 (1881—1889) Atlas zu den Abhandlungen 15 Bde. in Fol. Bodenkarte der Werder'schen Weinberge in Fol. Geologische Übersichtskarte der Umgegend von Berlin in Fol. Eck. Karte und Profile der geologischen Beschreibung von Rüdersdorf und Umgegend. Berlin 1872. 4.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXXIX. Heft 3. Berlin 1891. 4.

†*Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 108. Berlin 1891. 4.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1890. Heft I — VI. Berlin 1891. 4.

Zeitschrift des K. Preuss. Statistischen Büreaus. Jahrg. 31. Vierteljahrsheft I. II. Berlin 1891. 4.

Preussische Statistik. III. Die Irrenanstalten im Preussischen Staate während der Jahre 1886 bis 1888. Berlin 1891. 4.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XIX (1890). Ergänzungsband IV. Bd. XX (1891). Heft 3 — 6. Ergänzungsband I. Berlin 1891.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XLIII. Heft 1. Berlin 1891.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXIV. N. 12 — 14. Berlin 1891.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 10. Heft 1. Berlin 1891.

Beobachtungs-Ergebnisse der K. Sternwarte zu Berlin. Heft N. 5. H. Battermann, Beiträge zur Bestimmung der Mondbewegung und der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen von Sternbedeckungen am sechsfüssigen Merz'schen Fernrohr der Berliner Sternwarte. Berlin 1891. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Desgl. für 1890. Heft I. II. Berlin 1890/91. 4.

Abhandlungen des K. Preuss. Meteorolog. Instituts. Herausgegeben durch W. von Bezold. Bd. I. N. 2—3. Berlin 1890. 4.

W. v. Bezold. *Das K. Preuss. Meteorologische Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam.* Berlin 1890.

Über den durch Erlass vom 14. Mai 1891 zur Aichung zugelassenen Apparat zur Qualitätsbestimmung des Getreides (Getreideprober). Herausgegeben von der K. Normal-Aichungs-Commission. Berlin 1891. 4.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math. physische Classe. 1891. II. *Philol. hist. Classe.* 1891. I. Leipzig 1891.

Abhandlungen der math. physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XVII. N. V. *Der philol. hist. Classe.* Bd. XII. N. III. Bd. XIII. N. 1. Leipzig 1891.

Preisschriften, gekrönt und herausgegeben von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig. N. XXVIII. Mucke, historische und vergleichende Laut- und Formenlehre der Niedersorbischen (Niederlausitz-wendischen) Sprache. Leipzig 1891.

Jahresbericht der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. Leipzig, im März 1891.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 45. Heft 2. Leipzig 1891.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1889. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen. Bericht über die Thätigkeit im K. Sächsischen meteorologischen Institut für das Jahr 1889 mit 5 Anhängen und 5 Tafeln. II. Hälfte oder Abth. III des Jahrbuchs des K. Sächs. meteorologischen Institutes. VII. Jahrg. 1889. Herausgegeben von Prof. Dr. P. Schreiber. Chemnitz 1891. 4.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXX. 1891. Heft 4. Dresden 1891.

Geognostische Jahreshefte. Jahrg. 3. 1890. Herausgegeben im Auftrage des K. Bayerischen Staatsministeriums des Innern von der geognostischen Abtheilung des K. Bayerischen Oberbergamtes in München. Cassel 1890.

Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen. 1891. Heft 23. München 1891.

Verhandlungen des historischen Vereines von Oberpfalz und Regensburg. Bd. 44. Hälfte 1. 2. Regensburg 1890. 1891.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück. Jahrg. 48. Folge V. Jahrg. 8. Hälfte 1. Bonn 1891.

Astronomische Nachrichten. Bd. 127. Kiel 1891. 4.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. XXVI. Heft 2. Leipzig 1891.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. Folge. Bd. VII. Heft 4. Danzig 1891.

Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. Jahrg. XXXI. Jubiläumsband. 1890. Königsberg 1891. 4.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XIII. Jahrgang. 1890. Hamburg 1891. 4.

Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1890. Jahrg. XV nebst Beiheft I—III. Hamburg 1891.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht. Jahrg. XVI. N. 91—181. 1891. Hamburg 1891. Fol.

Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg 1886—1890. Bd. VII. Hamburg 1891.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 17. Heft 1. Hannover 1891.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum. Annales Altahenses majores. Hannoverae 1891.

Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig für die Vereinsjahre 1887/88 und 1888/89. Braunschweig 1891.

Bremisches Jahrbuch. Herausgegeben von der Historischen Gesellschaft des Künstlervereins. Serie 2. Bd. 2. Bremen 1891.

Urkundenbuch der Stadt Lübeck. Herausgegeben von dem Vereine für Lübeckische Geschichte und Alterthumskunde. Th. IX. Lief. 3. 4. Lübeck 1891. 4.

Abhandlungen. Herausgegeben von der Senckenberg'ischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. XVI. Heft 3. 4. Frankfurt a. M. 1891. 4.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 47. Stuttgart 1891.

Neue Heidelberger Jahrbücher. Herausgegeben vom historisch-philosophischen Vereine zu Heidelberg. Jahrg. I. Heft 2. Heidelberg 1891

Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. 5. Heft 1. 2. Freiburg i. B. 1890. 1891.

39 Akademische Schriften der Universität Giessen im Jahre 1890/91. Giessen. 8 und 4.

Akademische Schriften der Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg aus den Jahren 1890 und 1891. 8 und 4.

Bulletin mensuel de la Société des Sciences, Agriculture et Arts de la Basse-Alsace. T. XXV. 1891. Fasc. 7. Strassburg 1891.

Evangelisches Monatsblatt für deutsche Erziehung in Schule, Haus und Kirche. Herausgegeben von Dr. A. Kolbe. Jahrg. XI. N. 9. 1891. Treptow a. R. 1891.

†J. Grimm und W. Grimm. *Deutsches Wörterbuch.* Bd. VIII. Lief. 7. Bd. XI. Lief. 3. Leipzig 1891.

Franz, J. *Die jährliche Parallaxe des Sterns Oeltzen 11677 bestimmt mit dem Königsberger Heliometer.* Königsberg i. Pr. 1891. Fol. Sep.-Abdr.

Lehmann, K. *Die Entstehung der libri feudorum.* Rostock 1891. Sep. Abdr.

Leydig, F. *Zu den Begattungszeichen der Insekten.* Wiesbaden 1891. Sep. Abdr.

Fresenius, R. *Analyse des Julianenbrunnens und des Georgenbrunnens im Fürstlichen Bade Eilsen.* Wiesbaden 1891.

——. *Chemische Untersuchung der Trink- oder Bergquelle des Königlichen Bades Bertrich.* Wiesbaden 1891.

Anzeiger der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1891. N. XVI—XVIII. Wien 1891.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. XVII. Heft 1. 2. Wien 1891. 4.

Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XLI. 1891. Quartal 1. 2. Wien 1891.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1890. XL. Band. Heft III. IV. Jahrg. 1891. XLI. Band. Heft 1. Wien 1891.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. III. N. 5—8. Wien 1891. 4.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXI. Heft II. III. Wien 1891. 4.

Ordnung der Vorlesungen an der K. K. Deutschen Carl-Ferdinands-Universität zu Prag im Wintersemester 1891/92. Prag.

Programm der k. k. Berg-Akademie in Leoben für das Studienjahr 1891/92. Leoben.

Archivio Trentino. Anno X. Fasc. 1. Trento 1891.

Pusterla, G. *I Rettori di Egida »Giustinopoli Capo d'Istria«.* Cronologie, Elenchi, Genealogie, Note, Appendice. Capodistria 1891.

Programm des evang. Gymnasiums A. B. in Schässburg, am Schlusse des Schuljahrs 1890/91. Schässburg 1891. 4.

Ungarische Revue. Herausgegeben von P. Hunfalvy und G. Heinrich. 1891. Jahrg. XI. Heft VI. VII. Budapest 1891.

Die Ungarischen Rumänen und die Ungarische Nation. Antwort der Hochschuljugend Ungarns auf das Memorandum der Rumänischen Universitätsjugend. Budapest 1891.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1891. N. 6. Krakau 1891.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga CIII *Razred. filol. hist. i filos. jurid.* XXXII. XXXIII. Knjiga CIV *Razred mat. prirod.* XI. XII. Zagrebu 1891.

Viestnik hrvatskoga Arkeologičkoga Družtva. God. XIII. Br. 3. Zagrebu 1891.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. For the year 1890. Vol. 181 (A.B.). London 1891. 4.

The Royal Society. 1st December, 1890. London 1890. 4.

Proceedings of the Royal Society. Vol. XLIX. 1891. N. 300. 301. Vol. L. N. 302. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIII. N. 7—9. London 1891.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LI. N. 8. London 1891.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1891. P. 4. London 1891.

The Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Ser. Zoology. Vol V. P. 5. 6. 2nd Ser. Botany. Vol III. P. 2. 3. London 1890. 1891. 4.

The Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XVI. N. 175. XVII. N. 183—188. XVIII. N. 189—193. — Zoology. Vol. XX. N. 124—125. XXIII. N. 145—147. London 1890. 1891.

List of the Linnean Society of London. 1890/91. London 1890.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 409—413. London 1891.

Journal of the Chemical Society. Vol. LIX and LX. N. CCCXLIV— CCCXLVI. London 1891.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1891/92. N. 100. London 1891.

The London Library. Report and Additions 1890/91. London 1891.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVII. P. 3. 1891. N. 137. London.

Frans Cornelis Donders, 1818—1889. Extr. Proceedings of the R. Society. London 1891.

Publications of West Hendon House Observatory, Sunderland. N. I. Backhouse, T. W. The Structure of the Sidereal Universe. Sunderland 1891. 4.

Catalogue of the Sanskrit Manuscripts in the Library of the India Office. P. III. Sanskrit Litterature by J. Eggeling. London 1891. 4.

Catalogue of the Birds in the British Museum. Vol. XIX. Shelley. Catalogue of the Picariae. London 1891.

Illustrations of typical specimens of Lepidoptera heterocera in the Collection of the British Museum. P. VIII. London 1891. 4.

Newton, R. B. *Systematic List of the Fr. E. Edwards Collection of British Oligocene and Eocene Mollusca in the British Museum (Natural History).* London 1891.

Leydekker, R. *Catalogue of the Fossil Birds in the British Museum (Natural History).* London 1891.

The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. Vol. IV. (Ser. II.) N. VI. VII. VIII. Dublin 1891. 4.

The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. VI. (N. S.) P. 10. Vol. VII. (N. S.) P. 1. 2. Dublin 1890. 1891.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIX. P. XVI. Dublin 1891. 4.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIV. P. 2. 1891. Calcutta 1891.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. New Series. Vol. LIX, P. I. N. I. III. IV. P. II. N. IV. V and Suppl. 2. Vol. LX. P. II. N. I. Calcutta 1891.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. 1891. N. II—V. Calcutta 1891.

Results of Observations of the Fixed Stars made with the Meridian Circle at the Government Observatory, Madras, in the years 1868, 1869 and 1870, under the Direction of N. R. Pogson. Madras 1890. 4.

Epigraphia Indica and Record of the Archaeological Survey of India. P. VII. Calcutta 1890. 4.

The Madras University Calendar, 1891-1892. Madras 1891.

Gill, D. *Telegraphic determinations of Longitudes on the West Coast of Africa, by Comm. Pullen* R. N. *and W. H. Finlay.* London 1891. Fol.

Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada for the year 1890. Vol. VIII. Montreal 1891. 4.

Geological and Natural History Survey of Canada. J. F. Whiteaves. Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. I. Montreal 1891.

Proceedings and Transactions of the Nova Scotian Institute of Natural Science of Halifax, Nova Scotia. Vol. VII. 1889/90. P. IV. Halifax N. S. 1890.

1890. Victoria. Report of the Trustees of the Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria for 1889. Melbourne 1890.

1891. Victoria. Annual Report of the Secretary for Mines, during the year 1890. Melbourne 1891. Fol.

1891. Victoria. Reports and Statistics of the Mining Department for the quarter ended 31st March, 1891. Melbourne 1891. Fol.

Ramsay, E. P. *Records of the Australian Museum.* Vol. I. N. 7. Sydney 1891.

Australian Museum, Sydney. (Catalogue N. 12.) North, A. J. Descriptive Catalogue of the Nest and Eggs of Birds found breeding in Australia and Tasmania. Sydney 1889.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. T. CXII. 1891. Sem. I. N. 26. T. CXIII. Sem. II. N. 1—12. Paris 1891. 4.

Revue scientifique. T. 48. Sem. 2. N. 2—13. Paris 1891. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. III. T. XXVI. Année 55. N. 27—37. Paris 1891.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Part. techn. Sér. II. T. XVII. Livr. 7. 8. Part. litt. Sér. II. T. XXXIV. Livr. 1. 2. 3. Paris 1891.

†*Bulletin de la Société de Géographie.* Sér. VII. T. XI. 1891. Trim. 2. Paris 1891.

†*Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et belles-lettres de l'année 1891.* Sér. IV. T. XIX. Bulletin. Paris 1891.

Compte-rendu des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie. 1891. N. 14. 15. Paris 1891.

Annales des Mines. Sér. VIII. T. XIX. 1891. Livr. 1. 2. Paris 1891.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. 18. 1891. N. 6. 9. Paris 1891.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XIX. N. 6. Paris 1891.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. T. XXIII. 1891. Juillet. Août. Sept. Paris 1891.

Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. VIII. T. III. N. 2. 3. 1890/91. Paris 1891.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1891. N. 16—19. Paris 1891.

Annales des Ponts et Chaussées. Sér. VII. Année I. Cah. 5. 6. Paris 1891.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1891. T. XVI. N. 6. 7. Paris 1891.

† *Revue archéologique.* Sér. III. T. XVII. 1891. Mai—Juin T. XVIII. Juillet—Août 1891. Paris 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 12. Paris 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Année XXI. 1891. N. 250. 251. Paris 1891.

Réunion du Comité international permanent pour l'exécution de la Carte photographique du Ciel à l'Observatoire de Paris en 1891. Paris 1891. 4.

Vivien de Saint-Martin. *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 59. 60. Paris 1891. 4.

Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse. T. V. Année 1891. pp. 1—148. Paris 1891. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Année 14. Sér. 2. N. 13—17. Bordeaux 1891.

Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy. Année 3. 1891. N. 4—7. Nancy 1891.

Langley, S. P. *Recherches expérimentales aérodynamiques et données d'expérience.* Paris 1891. 4. Extr.

Poésies hébraico-provençales du Rituel israélite comtadin. Trad. et transcrites par S. M. Dom Pedro II d'Alcantara. Avignon 1891.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVIII. 1891. Ser. IV. Rendiconti. Vol. VII. Sem. 1. Fasc. 10. 11. 12. Sem. 2. Fasc. 1. 2. 3. 4. Roma 1891.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVII. 1890. Ser. IV. Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. VII. P. 2ª. Notizie degli Scavi: Genn. Magg. Dic. Indice topografico per l'anno 1890. 1891. Ser. IV. Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. IX. P. 2ª. Genn. Febbr. Notizie degli Scavi. Roma 1890. 1891. 4.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXVI. Disp. 12. 13. 1890/91. Torino.

Memorie della Regia Accademia di Scienze, lettere ed arti in Modena. Ser. II. Vol. VII. Modena 1890. 4.

Memorie della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei. Serie iniziata per ordine della S. D. N. S. Papa Leone XIII. Vol. V. VI. Roma 1889. 1890.

Bollettino della Società geografica italiana. Ser. III. Vol. IV. Fasc. VI. Giugno 1891. Roma 1891.

Bollettino della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali. T. V. N. 1. Padova 1891.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. V. 1891. Fasc. IV. V. Palermo 1891.

Monitore zoologico italiano. Anno II. 1891. N. 6—8. Firenze 1891.

Bollettino della Reale Accademia di Scienze, lettere e belle arti di Palermo. Anno VIII. N. 3. 1891. Maggio-Giugno. Palermo 1891. 4.

Bollettino della Biblioteca Nazionale di Palermo. Anno III. N. I. 1891. Genn.—Marzo. Palermo 1891.

Archivio della R. Società Romana di Storia Patria. Vol. XIV. Fasc. I. II. Roma 1891.

La Biblioteca comunale e gli antichi archivi di Verona nell' anno 1890. Verona 1891. 4.

Ateneo Ligure. Rassegna mensile della Società di letture di Genova. Anno XIV. 1891. Aprile—Giugno—Sett. Genova 1891.

Temi di Premio proclamati dal Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti nella solenne adunanza dell 24 maggio 1891. Venezia 1891. 2 Ex.

Trabucco, G. *Sulla vera posizione del Calcare di Acqui (Alto Monferrato).* Firenze 1891.

Matone, M. *Sulle radici comuni a più equazione.*

——. *La Funzione Alef di Hoëne Wronski.*

——. *Introduzione alla Teoria delle serie.* P. I. I determinanti Wronskiani e la legge suprema. Catanzaro 1891.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1891. N. 1. Moscou 1891.

Universitäts-Nachrichten. Bd. XXXI. N. 4—6. Kiew 1891.

Russische Gesetzsammlung. Th. XIV und Fortsetzung der Gesetzsammlung Th. I. II. St. Petersburg 1890. (russ.)

Kudatku Bilik. Facsimile der Uigurischen Handschrift der K. K. Hofbibliothek in Wien. Im Auftrage der K. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg herausgegeben von Dr. W. Radloff. St. Petersburg 1890. 4.

Saleman, C. *Noch Einmal die Seldschukischen Verse.* St. Petersburg 1891. 4. Sep. Abdr.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 48. 1891. N. 5. 6. Stockholm 1891.

Antiquarisk Tidskrift för Sverige utgifven af Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien. Del. XII. Häft. 3. 4. Stockholm 1891.

Acta mathematica. Zeitschrift herausgegeben von G. Mittag-Leffler. 14:4. Stockholm 1891. 4.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. XXXII. 1890. Heft 1. 2. Kristiania 1890. 1891.

Det Kongelige norske Fredriks universitets aarsberetning for budgetterminen 1889-1890 samt universitets matrikul for 1890. Christiania 1891.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. XIV. Heft 3. 4. Christiania og Kjøbenhavn.

Oversigt over Videnkabs-Selskabets Møder i 1890. Christiania 1891.

Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlingen 1890. N. 1—8. Christiania 1890. 1891.

Caspari, C. P. *Briefe, Abhandlungen und Predigten aus den zwei letzten Jahrhunderten des kirchlichen Alterthums und dem Anfang des Mittelalters.* Christiania 1890.

Pihl, O. A. L. *The Stellar Cluster χ Persei micrometrically surveyed.* Christiania 1891. 4.

Schübeler, F. C. *Tillaeg til Viridarium norvegicum.* I. Kristiania 1891.

Bulletin de l'Académie Royale Danoise des sciences et des lettres. 1890. N. 3. 1891. N. 1. Copenhague 1890. 1891.

Mémoires de l'Académie Royale Danoise des sciences et des lettres. Classe des lettres. Sér. VI. Vol. III. N. 2. — *Classe des sciences.* Vol. VI. N. 2. Copenhague 1890. 1891. 4.

Verhandelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Deel. XXVIII. Amsterdam 1890. 4.

Verhandelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Afd. *Letterkunde.* Deel XIX. Amsterdam 1890. 4.

Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Afd. *Letterkunde.* 3e Reeks. Deel VII. Amsterdam 1891.

Maria Virgo in Monte Calvariae. Elegia A. Sterzae Veronensis in certamine Hoeufftiano laude ornata. Amstelodami 1891.

Jaarboek van de K. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam voor 1890. Amsterdam.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. XXV. Livr. 2. Harlem 1891.

Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III. P. 6. Haarlem 1891.

Annales de l'École polytechnique de Delft. T. VI. 1891. Livr. 3. 4. T. VII. 1891. Livr. 1. Leide 1891. 4.

Nederlandsch Kruitkundig Archief. Ser. II. Deel V. Stuk 4. Nijmegen 1891.

Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1890. Jaarg. 42. Utrecht 1891. quer 4.

Royal Dutch Meteorological Institute. van Rijckevorsel. An attempt to compare the instruments for absolute magnetic measures at different Observatories. Amsterdam 1890. 4.

†*Mnemosyne.* Bibliotheca philologica Batava. N. Ser. XXI. P. III. Lugd. Bat. 1891.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. N. Ser. Deel. X. Afl. 2. 3. Leiden 1891.

Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. Volg. V. Deel VI. Afl. 3. 'sGravenhage 1891.

Middendorp, N. W. *Weitere Mittheilungen über die von Prof. Dr. R. Koch vermeintlich entdeckten aber nicht bestehenden Tuberkelbacillen.* Groningen 1891.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Deel L. Ser. VIII. Deel XI. Batavia 1891.

Nederlandsch-Indisch Plakaatboek, 1602—1811, door J. A. van der Chijs. Deel VIII. 1765—1775. Batavia 1891.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIV. Afl. 3—5. Batavia 1891.

Notulen van de algemeene en bestuurs vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXVIII. 1890. Afl. IV. Deel XXIX. 1891. Afl. 1. Batavia 1891.

Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Collection in 8. T. 43—45. Bruxelles 1889. 1890.

Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie Royale des Sciences de Belgique. T. 50. 51. Bruxelles 1889. 1890. 4.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Année 61. Sér. III. T. 21. N. 6—8. Bruxelles 1891.

Catalogue des livres de la Bibliothèque de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Part. 2. Fasc. 3. Bruxelles 1890.

Coutumes des Pays et Comité de Flandre. Quartier de Bruges. Coutumes des petites villes et Seigneuries enclavées. T. I. Par Gilliodts-van Severen. Bruxelles 1890. 4.

Collection de Chroniques Belges inédites. 7 Voll. Bruxelles 1889. 1890. 1891. 4.

Biographie Nationale publiée par l'Académie Royale des Sciences de Belgique. T. X. Fasc. 3. T. XI. Fasc. 1. 2. Bruxelles 1889. 1890. 1891.

Recueil des Ordonnances des Pays-bas autrichiens. Sér. III. 1700—1794. T. VII. Par J. de le Court. Bruxelles 1890. Fol.

Liste chronologique des Édits et Ordonnances des Pays-bas. Règne de Charles V (1506—1555.) Supplément. Bruxelles 1890.

Université de Liège. Institut de Physiologie. — Fredericq, L. Travaux du Laboratoire. T. III. 1889. 1890. Paris et Liège 1890.

Obituarium Sancti Johannis. Nécrologe de l'Église St.-Jean (St.-Bavon) à Gand, du XIII[e] au XVI[e] Siècle. Par N. de Paulo. Bruxelles 1889.

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. XXX. Abth. 2. Bd. XXXI. Zürich 1890. 4.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. XXXV. Heft 3. 4. Jahrg. XXXVI. Heft 1. Zürich 1890. 1891.

Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 16. Zürich 1891.

Mittheilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Bd. XXIII. Heft 2. Leipzig 1891. 4.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 35. Heft 3. 4. Zürich 1890.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Sér. 3. Vol. XXVII. N. 104. Lausanne 1891.

Archives des sciences physiques et naturelles. Oct.-Nov. 1890. — Compte rendu des travaux présentés à la soixante-treizième session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Davos le 18, 19 et 20 août 1890. Genève 1890. — Dasselbe deutsch. Davos 1891.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1890. N. 1244—1264. Bern 1891.

Schroeder, E. A. *Zur Reform des Irrenrechts.* Zürich und Leipzig 1891.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XIX. Cuad. I—III. 1891. Julio — Sept. Madrid 1891.

Resumen de las Observaciones meteorológicas durante el año de 1887, 1888 por el Observatorio de Madrid. Madrid 1890. 1891.

de Hurmuzaki, E. *Documente privitóre la Istoria Románilor.* Vol. II. P. 2. Supl. I. Vol. IV. Bucaresci 1891. 4.

Glasnik. Vol. 72. Belgrad 1891.

Bulletin of the United States National Museum. Part. A. N. 39. Vol. XIV. N. 842—848. Washington 1891.

Annals of Mathematics. Vol. 6. N. 1. 2. Washington 1891. 4.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution showing the operations ... to July, 1889. Washington 1890.

Smithsonian Miscellaneous Collections. N. 594. 663. 785. Washington 1885. 1888. 1891.

Report of the Secretary of Agriculture. 1890. Washington 1890.

United States Coast and Geodetic Survey. Bulletin. N. 22 — 24. Washington 1891. 4.

Proceedings of the United States National Museum. — Smithsonian Institution. Vol. XIV. N. 849. 850. 252. 855. 856. 1861. Part. B. N. 39. Part. C. N. 39. Part. E. N. 39. Part. D. N. 39. Washington 1891.

Asa Gray. *800 Plates prepared between the years 1849 and 1859, to accompany a Report on the Forest Trees of North America.* Washington 1891. 4.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XXI. N. 2 — 5. Cambridge U. S. A. 1891.

The Total Eclipse of the Sun, January 1, 1889. — Report of Washington University Eclipse Party, at Norman, California. Cambridge 1891. 4.

The American Journal of Science. Vol. XLII. 1891. N. 247—249. New Haven, Conn. 1891.

Journal of the American Oriental Society. Vol. XV. N. 1. New Haven 1891.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1891. P. I. Jan — March. Philadelphia 1891.

The American Naturalist. Vol. XXV. 1891. N. 293. 294. Philadelphia 1891.

Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XXIX. 1891. N. 135. Philadelphia 1891.

The Astronomical Journal. Vol. XI. N. 3 — 6. Boston 1891. 4.

Technology. Quarterly. Vol. IV. April 1891. N. I. Boston 1891.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XXV. P. I. May 1890 bis Dec. 1890. Boston 1891.

Pierce, G. W. *The life-romance of an Algebraist.* Boston 1891.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. X. N. 91. Baltimore 1891. 4.

Annual Report of the Secretary to the Board of Regents of the University of California, for the year ending June 30, 1890. Sacramento 1890.

California State Mining Bureau. — Tenth Annual Report of the State Mineralogist for the year ending December 1, 1890. Sacramento 1890. Nebst 6 Bl. Karten in Fol.

The Journal of Comparative Neurology. Vol. I. 1891. June. Cincinnati 1891.

Report for the year 1890-91, presented by the Board of Managers of the Observatory of Yale University to the President and Fellows. Yale University 1891.

The Geological and Natural History Survey of Minnesota. 18. Annual report, for the year 1889. Minneapolis 1890. — Bulletin No. 6 Winchell, B. H. & H. V. Winchell. The Iron Ores of Minnesota. Minneapolis 1891.

Bacteriological Laboratory, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Literature concerning the new remedy for Tuberculosis etc. 1890.

Peabody Institute of the City of Baltimore. 24th Annual Report, June 4, 1891. Baltimore.

Bulletin of the Agricultural Station of Nebraska. Vol. IV. N. 17. Lincoln, Nebraska U. S. A.

University of California. College of Agriculture. Agricultural Experiment Station. Hilgard, E. W. Report on the Agricultural Experiment Stations of the University of California, with descriptions of the regions represented. Sacramento 1890. — Report of the Professor in Charge to President for 1890. By E. W. Hilgard. Sacramento 1890.

Register of the University of California 1889/90. 1890/91. Berkeley 1890. 1891.

Gayley, C. M. and Scott, F. N. *A Guide to the Litterature of Aesthetics.* Berkeley 1890.

Bartner, W. J. *The Blue and Gold Handbook of the University of California.* San Francisco 1886.

La Naturaleza. Ser. II. T. I. Cuad. N. 10. Mexico 1891. 4.

Memorias y Revista de la Sociedad cientifica »Antonio Alzate«. T. IV. Cuad. N. 7. — 10. México 1891.

Boletin mensual del Observatorio meteorologico-magnético central de Mexico. T. III. 1890. N. 1. Mexico. 4.

Estados unidos Mexicanos. Informes y documentos relativos a Comercio interior y exterior Agricultura é Industrias. N. 69. 70. Mexico 1891.

Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno VI. 1891. N. 5 — 8. Rio de Janeiro 1891.

Observatorio do Rio de Janeiro. H. Morize, Esboço de uma Climatologia do Brazil. Rio de Janeiro 1891.

Gaia, J. J. R. *O Problema da Quadratura do Circulo e sua resolução.* Rio de Janeiro 1891.

Revista Argentina de Historia Natural. T. I. 1891. Entrega 4a. Buenos Aires 1891. 4.

Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. Por G. Burmeister. Entr. XVII (T. III, 5). Buenos Aires 1891. 4.

Ameghino, Fl. *Nuevos restos de Mamiferos fósiles.* Agosto de 1891. Buenos Aires 1891.

Moreno, Fr. *Revista del Museo de la Plata.* T. II. Entr. 1. La Plata 1891.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. Heft 46. Yokohama 1891. 4.

VIERTES VIERTELJAHR.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVII. 1891. Nr. 15—22. Halle a. S. 1891. 4.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1891. Heft II. München 1891.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XLIII. Heft 2. Berlin 1891.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXIV. Nr. 15—18. Berlin 1891.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XX. (1891). Ergänzungsband II. Berlin 1891.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preussischen Staate. Bd. XXXIX. Heft 3. 4 und Atlas Heft. 4. Berlin 1891. 4 und Fol.

**Die Fortschritte der Physik im Jahre 1885.* Jahrg. XLI. Abth. 2. 3. Berlin 1891.

**Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik.* Bd. XX. Jahrg. 1888. Heft 3. Berlin 1891.

Jahrbuch des K. Deutschen Archaeologischen Instituts. Bd. VI. 1891. Heft 3. Berlin 1891. 4.

Ephemeris epigraphica Corporis inscriptionum Latinarum Supplementum. Vol. VIII. Fasc. I. Berolini 1891.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und die Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1890. Heft I—XII. Berlin 1891. 4.

Übersicht über die Geschäftsthätigkeit der Aichungsbehörden während des Jahres 1890. Berlin 1891. 4.

Monumenta Germaniae historica. Scriptorum qui vernacula lingua usi sunt T. III. P. I. Hannoverae 1891. 4.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae historicis recusi. Annales Fuldenses. Hannoverae 1891.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 26. Heft 3. Leipzig 1891.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 45. Heft 3. Leipzig 1891.

Jahresbericht des Directors des K. Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1890 bis April 1891. Berlin 1891. 12 Ex.

Centralbüreau der Internationalen Erdmessung. Vergleichung der Mittelwasser der Ostsee und Nordsee, des Atlantischen Oceans und des Mittelmeeres auf Grund einer Ausgleichung von 48 Nivellementspolygonen in Central- und Westeuropa, bearbeitet von Dr. A. Börsch und Dr. Kühnan. Als Manuscript gedruckt. Berlin 1891. 4.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Herausgegeben von O. Luedecke. Bd. 63. Heft 6. Bd. 64. Heft 1—3. Halle a. S. 1890. 1891.

Jahresbericht und Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg. 1890. Magdeburg 1891.

Festschrift zum fünfzigjährigen Jubiläum des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande am 1. October 1891. Bonn 1891.

Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für das Rechnungsjahr 1889 bis 1890. Frankfurt a. M. 1891.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1891. Frankfurt a. M.

68. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Generalbericht der Gesellschaft im Jahre 1890 und Ergänzungsheft zum 68. Jahresbericht. Breslau 1890. 1891.

Keuffer, M. *Beschreibendes Verzeichniss der Handschriften der Stadtbibliothek zu Trier.* Heft 1. 2. Trier 1888. 1891.

Neue Annalen der K. Sternwarte in Bogenhausen bei München. Bd. II. München 1891. 4.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXX. 1891. Heft 5. Dresden 1891.

Abhandlungen der philol. hist. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XIII. Nr. II. III. *der math. physischen Classe.* Bd. XVIII. Nr. 1. Leipzig 1891.

Preisschriften gekrönt und herausgegeben von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig. N. XI der mathematisch-naturwissenschaftlichen Section. Leipzig 1891.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1890. Beobachtungs-System des Königreichs Sachsen. — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen im Jahre 1890. — Bericht über die Thätigkeit im K. sächsischen meteorologischen Institut für das Jahr 1890 mit 5 Anhängen und 5 Tafeln. Jahrg. VIII. 1890. Chemnitz 1891. 4.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht vom 1. Juli — 30. September 1891. Jahrg. XVI. N. 182—244. Hamburg 1891. Fol.

Monatsberichte der Deutschen Seewarte. Jan.-Februar-März, Mai-Juni 1891. Hamburg 1891. 4.

Mittheilungen der Geschichts- und Alterthumsforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg. Bd. I. Zweite Ausgabe. Altenburg 1891.

Bulletin mensuel de la Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. T. XXV. 1891. Fasc. 8/9. Strassburg 1891.

XIII. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz für 1890/91. Metz 1891.

**Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen.* Bd. 18. 2. Hälfte (Juli bis December 1759). Berlin 1891. 2 Exemplare in 4. u. 8.

**C. G. J. Jacobi's Gesammelte Werke.* Bd. VII. Herausgegeben von K. Weierstrass. Berlin 1891. 4.

**Commentaria in Aristotelem Graeca.* Vol. IV. P. III. Ammonius in Porphyrii Isagogen ed. A. Busse. Berolini 1891.

Monumenta Zollerana. Urkundenbuch zur Geschichte des Hauses Hohenzollern. Bd. VIII. Ergänzungen und Berichtigungen zu Bd. I—VII. Herausgegeben von Dr. J. Grossmann und Dr. M. Scheins. Berlin 1891. 4.

Stillfried, Graf R. G. *Die älteren Siegel und Wappen der Grafen von Zollern, sowie der Zollern'schen Burggrafen zu Nürnberg.* Berlin 1881. 4. Sep. Abdr.

*Euting, J. *Sinaitische Inschriften.* Berlin 1891. 4. 2 Ex.

Waldeyer, W. *Das Gibbon-Hirn.* Berlin 1891. Sep. Abdr.

Scholia in Euripidem collegit recensuit edidit E. Schwartz. Vol. II. Berolini 1891.

Lefmann, S. *Franz Bopp, sein Leben und seine Wissenschaft.* 1. Hälfte. Berlin 1891.

Seibt, W. *Der selbstthätige Universalpegel zu Swinemünde. System Seibt-Fuess.* Berlin 1891. Sep. Abdr.

Kessler, H. F. *Die Ausbreitung der Reblauskrankheit in Deutschland und deren Bekämpfung unter Benutzung von amtlichen Schriftstücken beleuchtet.* Berlin 1892.

Bibliotheca scriptorum graecorum et romanorum Teubneriana. De Dioecesi aegyptiaca lex ab Imp. Iustiniano Anno 554 lata. Addita versione latina et notis ed. C. E. Zachariae a Lingenthal. Lipsiae 1891.

Schreiber, P. *Anträge und Darlegungen zu den Fragen: 3, 6, 8, 25, 26, 27, 30, 48, 49 des provisorischen Programms vom 1. Juli 1891 für die Verhandlungen der Versammlung der Directoren der meteorologischen Centralstellen der Erde in München.* Chemnitz 1891. 4.

Kessler, R. *Praktische Philosophie.* Leipzig 1891.

Becker, H. *Warum die Eisen-Brücken brechen.* Frankfurt a. M. 1891. Sep. Abdr. aus der Leipziger Zeitung. 4.

v. Recklinghausen, F. *Die fibröse oder deformirende Ostitis, die Osteomalacie und die osteoplastische Carcinose in ihren gegenseitigen Beziehungen.* Strassburg 1891. 4. Sep. Abdr.

Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Philos. histor. Classe. Bd. 38. 39. *Math. naturw. Classe.* Bd. 57. Wien 1890. 1891. 4.

Sitzungsberichte der philos. hist. Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. 122. 123. *Der math. naturw. Classe.* Abth. I. 1890. N. 4—10. Abth. II. a. 1890. N. 4—10. Abth. II. b. 1890. N. 4—10. Abth. III. 1890. N. 4—10. Wien 1890. 1891.

Anzeiger der math. naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1891. N. XIX—XXI—XXIV. Wien 1891.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrg. 1889. N. Folge Bd. XXVI. Wien 1890. 4.

Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1891. N. 8—14. Wien 1891.

Annalen der K. K. Universitäts-Sternwarte in Wien (Währing). Herausgegeben von E. Weiss. Bd. VII. Wien 1891. 4.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. III. N. 9—11. Wien. 1891. 4.

Die feierliche Inauguration des Rectors der Wiener Universität für das Studienjahr 1891/92 am 22. October 1891. Wien.

Übersicht der Akademischen Behörden, Professoren etc. an der K. K. Universität zu Wien für das Studien-Jahr 1891/92. Wien 1891.

Öffentliche Vorlesungen an der K. K. Universität zu Wien im Winter-Semester 1891/92. Wien 1891.

Archiv für die Kunde österreichischer Geschichtsquellen. Bd. 76. Hälfte 1. 2. 77. Hälfte 2. Wien 1890. 1891.

Fontes rerum austriacarum. Bd. 45, 2. Wien 1891.

Almanach der K. Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1890. Jahrg. 40. Wien 1890.

24 Separatabdrücke aus den Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften aus den Jahren 1890 und 1891. Wien. 4.

Verhandlungen der österreichischen Gradmessungs-Commission. Protokoll über die am 1. April 1890 und über die am 4. April 1891 abgehaltene Sitzung. Wien 1890. 1891.

Personalstand der K. K. Deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag zu Anfang des Studien-Jahres 1891/92. Prag 1891.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1890. Jahrg. 51. Prag 1891. 4.

Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen. Herausgegeben vom historischen Verein für Steiermark. Jahrg. 23. Graz 1891.

Mittheilungen des Historischen Vereines für Steiermark. Herausgegeben von dessen Ausschusse. Heft XXXIX. Graz 1891.

Jahresbericht des Kärntnerischen Geschichtvereines in Klagenfurt für 1890 und Voranschlag für 1891. Klagenfurt 1891.

Carinthia. Mittheilungen des Geschichtsvereines für Kärnten. Jahrg. 1891. N. 1—6. Klagenfurt 1891.

Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck. Jahrg. XIX. 1889/90 und 1890/91. Innsbruck 1891.

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Folge 3. Heft 35. Innsbruck 1891.

Pfaff, L. *Rede auf Franz von Zeiller.* Gehalten am 26. April 1891. Wien 1891.

Lustkandl, W. *Rede auf Sonnenfels und Kudler.* Gehalten am 17. Juli 1891. Wien 1891.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. Bd. IX. Heft 5. Budapest 1891.

Földtany Közlöny (Geologische Mittheilungen). Kötet XXI. Füz. 1—9. Budapest 1891. (ung.)

Ungarische Revue. Herausgegeben von P. Hunfalvy und G. Heinrich. 1891. Heft VIII bis X. Jahrg. XI. Budapest 1891.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1891. Juli. October. November. Krakau 1891.

Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga Družtva. God. XIII. Br. 4. Zagrebu 1891.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LI. N. 9. Supplementary Number LII. N. 1. London 1891.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1891. P. 5. Oct. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIII. 1891. N. 10—12. New Series. London 1891.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVII. P. 4. London 1891.

List of the Geological Society of London Nov. 2nd, 1891.

Proceedings of the London Mathematical Society. 1891. N. 414—425. London 1891.

Proceedings of the general meetings for scientific businees of the Zoological Society of London for the year 1891. P. II. March and April. P. III. May and June. London 1891.

Transactions of the Zoological Society of London. Vol. XIII. P. 3. London 1891. 4.

Journal of the Chemical Society. Vols. LIX and LX. N. CCCXLVII. CCCXLVIII. CCCLIX. London 1891.

Proceedings of the Chemical Society. N. 101—103. Session 1891/92. London.

†*The Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology.* Vol. 8. N. 43—48. London 1891.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VII. J. W. Clark: The foundation und early years of the Society. Cambridge 1891. Vol. VII. P. IV. Cambridge 1891.

Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society. Vol. V. Session 1890/91. Liverpool 1891.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1890/91. Vol. XVIII (pg. 65—260). Edinburgh 1891.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXXIV. XXXVI. P. 1. Edinburgh 1890. 1891. 4.

Ninth Annual Report of the Fishery Board for Scotland, being for the year 1890. P. I—III. Edinburgh 1891.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Ser. III. Vol. II. N. 1. Dublin 1891.

R. Irish Academy. »Cunningham Memoirs.« — N. VIII and Autotypes I to XXX. Dublin 1891. 4.

Scientific results of the second Yarkand Mission: based upon the collections and notes of the late F. Stoliczka. — Aves, by R. B. Sharpe. — Introductory note and map. London 1891. 4.

Distant, W. L. *A Monograph of Oriental Cicadidae.* P. IV. London 1891. 4.

Waterdale. *Fresh light on the Dynamic Action and Ponderosity of Matter.* London 1891.

Wilde, H. *On the causes of the Phenomena of terrestrial Magnetism, and on some electro-mechanism for exhibiting the secular changes in its horizontal and vertical components.* Anhang deutsche Übersetzung des engl. Textes. Manchester 1890. 4.

The Journal of the Bombay Branch of the Royal Asiatic Society. Vol. XVIII. N. XLVIII. Bombay 1891.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIV. P. 3. Calcutta 1891.

Bibliotheca Indica. N. Ser. N. 789. Calcutta 1891. 4.

Bibliotheca Indica. N. Ser. N. 793—805. Calcutta 1891. 8.

Account of the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India. Vol. XIV. Dehra Dun 1890. 4.

The Canadian Record of Science. Vol. IV. N. 6. Montreal 1891.

Transactions of the Canadian Institute. 1891. N. 3 October. (Vol. II. P. I.) Toronto 1891.

Geological and Natural History Survey of Canada. Contributions to Canadian Micro-Palaeontology. P. III by R. Jones. Montreal 1891.

Report of the first meeting of the Australian Association for the advancement of science, held at Sydney, New South Wales, in August and September, 1888. Sydney 1889.

——— *held at Melbourne, Victoria, in January 1890.* Sydney 1890.

Records of the Australian Museum edited by the Curator. Vol. I. N. 8. 9. Sydney 1891.

Victoria. Reports and Statistics of the Mining Department for the quarter ended 30th June 1891. Melbourne 1891. Fol.

Transactions of the Royal Society of South Australia. Vol. XIV. P. I. Adelaide 1891.

Reports of the Mining Industry of New Zealand. Wellington 1891. Fol.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1891. Sem. II. T. CXIII. N. 13—24. Paris 1891. 4.

Tables des Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Sem. I. 1891. T. CXIII. Paris 1891. 4.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1891. N. 1—4. Oct. Nov. Déc. Paris 1891.

Compte rendu supplémentaire (1) de la Société de Geographie. 1891. N. 16—18. Paris 1891.

†*Comptes rendus des Séances de l'Académie des inscriptions et belles-lettres de l'année 1891.* Ser. IV. T. XIX Mai—Août. Paris 1891.

Bulletin archéologique du Comité des travaux historiques et scientifiques. Année 1890. N. 3. Paris 1890.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. XIX. 1891. N. 7—9. Paris.

Revue de l'histoire des réligions. Année XI. T. XXII. N. 3. Nov.-Déc. 1890. Année XII. T. XXIII. N. 1. Jan.-Févr. 1891. Paris 1890. 1891.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1891. T. XVI. N. 8. Paris 1891.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1891. Année IV. T. IV. P. 3. 4. Paris 1891.

Nouvelles Archives du Museum d'histoire naturelle. Sér. III. T. 2. Fasc. 2. Paris. 1890. 4.

Mémoires publiés par les membres de la Mission archéologique française au Caire. T. 3. Fasc. 4. T. 5. Fasc. 2. T. 7. Fasc. 1. 2. Paris 1890. 1891. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. III. T. XXVI. Année 55. N. 38—49. Paris 1891.

Annales des Ponts et Chaussées. Sér. VII. Année I. Cah. 7—10. 1891. Paris 1891.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Part. tech. Sér. II. T. XVII. Livr. 10. 11. Part. litt. Sér. II. T. XXXIV. Livr. 4. 5. Paris 1891.

†*Revue archéologique.* Sér. III. T. XVII. 1891. Mars-Avril. T. XVIII. 1891. Sept. Oct. Paris 1891.

Revue scientifique. T. 48. Sem. 2. 1891. N. 14—23. 25. 26. Paris 1891. 4.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1890. Paris 1891. 2 Ex.

Journal de l'École polytechnique. Cah. 60. Paris 1890. 4.

Annales des Mines. Sér. VIII. T. XIX. 1891. Livr. 3. 4. Paris 1891.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. 1891. T. XXIV. Oct. Nov. Déc. Paris 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Année XXI. 1891. N. 252. XXII. N. 253. 254. Paris 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Catalogue de la Bibliothèque, dressé par Ad. Dollfuss. Fasc. N. 13. Paris 1891.

Union géographique du Nord de la France, siège à Douai. Bulletin. T. XI. Juil.-Déc. 1890. Douai.

Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs. Sér. VI. Vol. IV. 1889. Besançon 1890.

Bulletin d'histoire ecclésiastique et d'Archéologie réligieuse des Diocèses de Valence. Année X. 1890. Livr. 1—6 et suppl. Valence 1890.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. Sér. II. T. X. Fasc. XXIV. 23e Année. 1890. Paris 1891.

Université de France. Travaux et mémoires des facultés de Lille. T. I. Mémoire 4—6. Lille 1891.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Sér. 3. T. V. Cah. 2. Paris. Bordeaux 1890.

Commission météorologique de la Gironde. Rayet, M. G. Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le Département de la Gironde de Juin 1889 à Mai 1890. Appendice au T. V. Sér. 3 des Mémoires de la Soc. des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Bordeaux 1890.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Année 14. Sér. 2. 1891. N. 18—22. Paris 1891.

Académie d'Hippone. Comptes-rendus des réunions. Année 1890. Pag. LXV—XCVI. Bone (Algérie) 1890.

Fermat, Oeuvres. Publ. par P. Tannery et Ch. Henry. T. I. Paris 1891. 4.

Prince Grigori Stourdza. *Les lois fondamentales de l'Univers.* Paris 1891.

Omont, M. H. *Le plus ancien manuscrit de la Notitia dignitatum.* Paris 1891. Extr.

Omont, M. H. *Inventaire de la Collection Visconti conservée à la Bibliothèque Nationale.* Paris 1891. Extr.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVIII. 1891. Rendiconti. Vol. VII. Fasc. 5—10. Sem. 2. Roma 1891.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVIII. 1891. Ser. IV. — *Classe di scienze morali, storiche e filologiche.* Vol. IX. P. 2a. Notizie degli scavi Marz. Aprile. Magg. Giugno. Lugl. Agosto. 1891. Roma 1891. 4.

Atti dell' Accademia Pontificia de Nuovi Lincei. Anno XLIII. Sess. VIIa. del 15. Giugno 1890. — Anno XLIV. Sess. Ia. del 20. Dic. 1890. Sess. II. del 18. Genn. 1891. Sess. IIIa. del 15. Febbr. 1891. Sess. IVa. del 15. Marzo 1891. Sess. V. del 19. Aprile 1891. Roma 1890. 1891. 4.

Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXVI. Disp. 14. 15. 1890/91. Torino.

Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XXIII. Venezia 1887. 4.

Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. (T. XXXVIII.) Ser. VII. T. II. Disp. 1—12. Venezia 1890/91.

Memorie del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di lettere e scienze storiche e morali. Vol. XVIII—IX della seria III. Fasc. III. Fasc. IV. V. ed ultimo. Milano 1891. 4.

Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Ser. II. Vol. XXIII. Milano 1890.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali Vol. VII. Pag. 235—344. 1891.

Atti della Fondazione scientifica Cagnola dalla sua istituzione in Poi. Vol. X. che abbraccia l'anno 1890. Milano 1891.

DE ROSSI, G. B. *Bulletino di Archeologia cristiana.* Ser. V. Anno I. N. 4. Roma 1891.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. Anno I. 1891. Sem. 1. Fasc. 1. 2. Roma 1891.

Monitore zoologico Italiano. Anno II. 1891. N. 9. 10. 11. Firenze 1891.

GALILEO GALILEI. *Opere.* Edizione Nazionale. Vol. II. Firenze 1891.

Istituto di Patologia generale della R. Università in S. Andrea delle Dame. BACULO, B. Centri termici e centri vasomotori in ordine alla termodinamica regolarizzatrice in condizioni normali e patologiche. 2a. pubblicazione sull' argomento. 2a. ediz. Napoli 1891.

ALOI, A. *Dell' influenza dell' elettricità atmosferica sulla vegetazione delle piante.* Genova 1891. Estr.

RAJNA, M. *Sulle eclissi solari del 6. Giugno 1891 e del 16. Aprile 1893.* Milano 1891. Estr.

Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. N. Sér. II (XXXIV). N. 2. St. Pétersbourg 1891.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Herausgegeben von H. WILD. Jahrg. 1890. Th. I. St. Petersburg 1891. 4.

Denkschriften der historisch-philologischen Facultät der Kaiserl. St. Petersburger Universität. Th. 19. 22. 23. St. Petersburg 1888—90. (russ.)

Protokolle der Sitzungen des Senats der Kaiserl. St. Petersburger Universität. N. 42. 43. St. Petersburg 1890. 1891. (russ.)

Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. XII. Liv. 2 et dernière. St. Pétersbourg 1890. 1891. 4.

Universitäts-Schriften. T. XXXI. 1891. N. 7—10. Kiew 1891. (russ.)

Gelehrte Schriften der Kaiserlichen Kasan'schen Universität. Jahr 58: Mai—Juni. Juli bis August. September—October. November. Kasan 1891. (russ.)

Bericht über den Stand und die Thätigkeit der kais. Universität in St. Petersburg für 1890. Zusammengestellt von S. A. BERSCHADSKI. St. Petersburg 1891. (russ.)

Übersicht über die an der kais. Universität in St. Petersburg gelehrten Wissenschaften, für 1891/92. St. Petersburg 1891. (russ.)

Beobachtungen der Russischen Polarstation auf Nowaja Semlja. ANDREIFF, K. Th. I. Magnetische Beobachtungen. St. Petersburg 1891. 4.

PESCHTSCHUROW, D. A. *Chinesisch-russisches Wörterbuch.* Bd. II. Heft 2. St. Petersburg 1891. (russ.)

RADDE, G. *Kurze Geschichte der Entwickelung des Kaukasischen Museums während der ersten 25 Jahre seines Bestehens, 1. Januar 1867 bis 1. Januar 1892.* Tiflis 1891.

ROMANOWSKI, G. D. *Materialien zur Geologie des Turkestanischen Landes.* Lief. 3. St. Petersburg 1890. 4. (russ.)

Fortsetzung der Sammlung der bürgerlichen Gesetze des baltischen Gouvernements. Jahr 1890. St. Petersburg. (russ.)

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. Jahrg. XX. XXIV—XXVI. XXXII. XXXIII. Riga 1874. 1881—1883. 1889. 1890.

Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. N. Folge Heft 5. 6. 7. Riga 1873. 1889. 1891.

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. XXXIV. Riga 1891.

Acta Societatis scientiarum fennicae. T. XVII. Helsingforsiae 1891. 4.

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Vol. VI. VII. Helsingforsiae 1889/90. 1890.

Meddelanden of Societas pro Fauna et Flora Fennica. Häftet 16. Helsingfors 1888/91.

Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. Utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. Häftet 49. 50. Helsingfors 1890. 1891.

Öfversigt af finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. XXXII. 1889—1890. Helsingfors 1890.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 48. 1891. Nr. 7. Stockholm 1891.

Acta Mathematica. Zeitschrift herausgegeben von G. Mittag-Leffler. 15: 1 u. 2, 3 u. 4. Stockholm 1891. 4.

Göteborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar. Ny Tidsföljd. Häftet XX—XXV. Göteborg 1885—1891.

Upsala Universitäts Årsskrift. 1890. Upsala.

21 Dissertationen der Universität Upsala aus den Jahren 1890/91 in 8. u. 4.

Geelmuyden, H. *Supplement zu den Zonenbeobachtungen in Christiania.* Christiania 1891. 4.

Geelmuyden, H. *Magnetische Beobachtungen und stündliche Temperaturbeobachtungen im Terminjahre August 1882 — August 1883, angestellt auf der Universitäts-Sternwarte in Christiania.* Christiania 1891. 4.

Ter Gouw, J. *Geschiedenis van Amsterdam.* Deel VI. VII. Amsterdam 1889. 1891.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. N. Serie Deel X. Afl. 4. Leiden 1891.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXV. Livr. 3. 4. Harlem 1891.

Jan Kops u. van Eeden, F. W. *Flora Batava.* Afl. 294. 295. Leiden. 4.

†*Mnemosyne.* Nova Series. Vol. XI. P. 5. Lugd. Bat. 1891.

Treub, M. *Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.* Vol. X. P. 2. Leiden 1891.

Bijdragen tot de Taal-Land-en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. Volg. V. Deel 6. Afl. IV. 'sGravenhage 1891.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Année 61. Sér. 3. T. XXII. N. 9. 10. Bruxelles 1891.

Annales de la Société géologique de Belgique. T. XVIII. Livr. 1. Liège 1891.

Collection de Chroniques Belges inédites. Correspondance du Cardinal de Granvelle, 1565—1583. Publiée par Ch. Piot. Bruxelles 1890. 1891. 2 Vol. 4.

Relations politiques des Pays-Bas et de l'Angleterre sous le règne de Philippe II. Publiées par le baron Kervyn de Lettenhove. T. VIII. P. 2. T. IX. P. 1. 2. T. X. P. 2. Bruxelles 1889. 1890. 1891. 4.

Messire Renon de France. Histoire des Troubles des Pays-Bas. Publ. par Ch. Piot. Bruxelles 1891. 4.

Wauters, A. *Table chronologique des chartes et diplômes imprimés concernant l'histoire de la Belgique.* T. VII. P. II. Bruxelles 1889. 4.

»Fauna«, Verein Luxemburger Naturfreunde. Mittheilungen aus den Vereins-Sitzungen. Jahrg. 1891. N. 3. Luxemburg.

Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Davos den 18., 19. und 20. August 1890. 73. Jahresversammlung. Jahresbericht 1889/1890. Davos 1891.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Redigirt von R. Wolf. Jahrg. 36. Heft 1. Zürich 1891.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. T. XXXI. P. I. Genève 1890/91. 4.

Kammermann, A. *Résumé météorologique de l'année 1890 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.* Génêve 1891. Sep. Abdr.

Hafner, E. *Die Anziehungs- und Abstossungskräfte in der Natur, ihr Entstehungsgesetz und ihre Beziehungen zur Bewegung.* Glarus 1891.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XIX. Cuad. IV. V. 1891. Oct. Nov. Madrid 1891.

Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Secc. 2a. Observaciones meteorológicas. Año 1890. San Fernando 1891. Fol.

Abreu, E. *Algumas funigações carga Vapor Allemão »Rosario«.* Lisboa 1885.

Ephemeris archaeologica. Ser. alt. 1891. Athen 1891. 4.

Georgios Mistriotes. *Die Forderungen des alten und des neueren hellenischen Staatsgedankens.* Rede. Athen 1891. 2 Ex. (graec.)

Hepites, S. C. *Analele Institutului meteorologic al Romaniei.* T. IV. 1888. Bucuresti 1891. 4.

Serbische Königliche Akademie. Spomenik (Denkmal). II. IV—IX XIV. Belgrad 1890—91. 4. (serb.)

Serbische Königliche Akademie. Glas (die Stimme). XIV. XVIII—XXIX. Belgrad 1889—91.

Serbische Königliche Akademie. Godischnjak (Jahrbuch). II. 1888. Belgrad 1889.

Smithsonian Institution. Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XIV. N. 851. 857. 864. 865. 867—870. Washington 1891.

Smithsonian Contributions to Knowledge. — 801. — Langley, S. P. Experiments in Aerodynamics. Washington 1891. 4.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey showing the progress of the work during the fiscal year ending with June, 1889. P. I. Text. P. II. Sketches. Washington 1890. 4.

Annals of Mathematics. Vol. VI. N. 3. Washington 1891. 4.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Whole Series, Vol. XVI. N. 10. Cambridge, U. S. A. 1891.

The American Journal of Science. Vol. XLII. 1891. N. 250—252. New Haven 1891.

Proceedings of the American Oriental Society at Boston and Cambridge, Mass., May 15—16, 1891. New Haven.

The American Naturalist. Vol. XXV. 1891. N. 295. 297. Philadelphia.

Technology. Quarterly. Vol. IV. 1891. N. 2. Massachusetts Institute of Technology. Boston.

The Astronomical Journal. Vol. XI. N. 7—10. Boston 1891. 4.

American Chemical Journal. Vol. 13. N. 2—6. Baltimore 1891.

The American Journal of Philology. Vol. XI, 4. XII, 1. Baltimore 1890. 1891.

American Journal of Mathematics. Vol. XIII. N. 3. 4. Baltimore 1891. 4.

Johns Hopkins University. Studies from the Biological Laboratory. Vol. V. N. 1. Baltimore 1891. — Studies in historical and political science. Ser. IX. N. I—VIII. Baltimore 1891.

Johns Hopkins University. Circulars. Vol. XI. N. 92. 93. Baltimore 1891. 4.

Annals of the New York Academy of Sciences. Vol. VI, I. New York 1891.

The Journal of Comparative Neurology. Ed. by C. L. Herrick. Vol. I. 1891. Pag. 1—286. Cincinnati, Ohio.

Missouri Botanical Garden. 2d. Annual Report. St. Louis, Mo. 1891.

BLAKE, C. J. *The Boston City Hospital.* 1890. 1891. Boston 1890. 1891. Sep. Abdr.

— —. *Influence of the use of the Telephone upon the Hearing Power.* Boston 1888. Sep. Abdr.

— —. *Reduplications of Mucous Membrane in the Normal Tympanic Cavity and their clinical importance.* Boston 1890. Sep. Abdr.

— —. *Observations on the Topography of the Normal Human Tympanum.* Boston 1890. Sep. Abdr.

BLOOMFIELD, M. *Contributions to the interpretation of the Veda.* Ser. 3. Baltimore 1891. Extr.

Memorias y Revista de la Sociedad cientifica „Antonio Alzate". T. IV Cuad. núms. 11 y 12. Mayo y Junio 1891. Mexico 1891.

Republica de Colombia. ORTEGA, E. Historia general de los Chibchas. Bogotá 1891.

Revista trimensal do Instituto historico e geopraphico brazileiro fundado no Rio de Janeiro. T. LIV. P. I, 1. 2. Rio de Janeiro 1891.

Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno VI. 1891. Setembro. Outubro. N. 9. 10. Rio de Janeiro 1891.

Boletim da Commissão geographica e geologica do Estado de S. Paulo. N. 4—7. S. Paulo 1890.

Revista Argentina de Historia Natural. T. I. Entr. 5 a. Buenos Aires 1891.

Resultados del Observatorio Nacional Argentino en Córdoba. Vol. XIII Observaciones del año 1880. Buenos Aires 1891. 4.

Anales de la Oficina meteorológica Argentina. T. VIII. Buenos Aires 1890. 4.

Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins zu Santiago (Chile). Bd. II. Heft 3. Santiago. 1891.

The Journal of the College of science, Imperial University, Japan. Vol. IV., P. II. Tōkyō, Japan 1891.



NAMENREGISTER.

SACHREGISTER.

Berichtigungen.

S. 117 Z. 16 v. u. statt des Zwerchfelles l. der Bauchmuskeln
S. 261 Z. 5 v. u. statt *a*-Laute l. *o*-Laute
S. 412 Z. 2 v. u. ist in der Formel statt *s* zu setzen 5
S. 604 Z. 6 v. u. statt zweiten l. vierten
S. 605 Z. 18 v. o. statt kuzigen l. kugeligen
S. 611 Z. 12 v. u. statt Fühl- l. Fühler-
S. 612 Z. 7 v. o. statt rechte l. linke.

In der Figur S. 1039 ist an Stelle von *d* innerhalb des Vierecks rechter Hand zu setzen: *c'*. Die horizontalen Linien *bd* sollen über *d* hinaus fortlaufen, und am linken Rand muss der Raum zwischen den beiden Kreisflächen gegenüber *b* leer bleiben.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

I.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

8. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

1. Hr. Conze las über attische Grabreliefs des 5. und 4. Jahrhunderts mit dem Bilde einer sitzenden weiblichen Figur.

2. Hr. Schrader gab einen Nachtrag zu seiner Mittheilung vom 4. December v. J. die Datirung der babylonischen sogenannten Arsacideninschriften.

Diese Mittheilung erfolgt umstehend.

Die Datirung der babylonischen sogenannten Arsacideninschriften.

Von Eb. Schrader.

Nachtrag

zur Mittheilung vom 4. December v. J. (s. SB. 1890 S. 1319).

Durch die Güte des Hrn. J. N. Strassmaier geht mir unter dem 23. December v. J. eine Mittheilung zu, welche das Räthsel, das ich letzthin hier erörterte, möglicherweise um einen erheblichen Schritt der Lösung näher bringt. Dieselbe betrifft die Datirung einer babylonischen Inschrift aus dem J. 161 = 225 Aršakâ, gelegentlich deren zugleich eines Königs Gutarzâ — augenscheinlich Gotarzes (Str.) — und seiner Gemahlin Erwähnung geschieht. Die Datirung lautet:

> šattu 161 KAN ša ši-i šattu 225 KAN Ar-ša-ka'-a ša us-tar-ri-du Gu-tar-za-a šarru u A-si-(i-ba-tum[?]) [aššati-šu biltu][1]

d. i. »Jahr 161, welches ist Jahr 225 Aršakâ, als Gutarzâ, der König, und Asibat(?), [seine Gemahlin, die Gebieterin], die Nachfolge angetreten(?)[2] hatten«.

Als parthischen König des Namens Gotarzes[3] kennt die beglaubigte Geschichte bis jetzt nur einen, den bekannten Gotarzes, Sohn bez. Adoptivsohn des Artabanus III., der zum ersten Male — für kurze Zeit — im J. 41 n. Chr. auf dem Throne Parthiens sass, um denselben alsdann seinem Bruder Vardanes einzuräumen, nach dessen Ermordung auf der Jagd im J. 45 er von Neuem den Thron bestieg, den er nunmehr bis zu seinem durch Krankheit »nicht vor Juni 51« erfolgten Ende behauptete. Seine Münzen stellen von September 46 an eine ununterbrochene Reihenfolge dar (Gutschm. Iran 123. 127 ff.; vergl. G. Rawlinson a. a. O. 249 ff.; Spiegel III., 148 ff.; 151 ff.).

---

[1] Der letztere Zusatz ist Ergänzung Strassmaier's gemäss einer analogen Datirung.

[2] Us-tar-ri-du ist doch wohl nur nachlässige Schreibweise für uš-tar-ri-du III, 2 von R. radû »folgen, verfolgen«.

[3] Geschrieben wird der Name auf der Inschrift:

Ist nun unsere Deutung der Inschrift, nach welcher sich dieselbe auf den stattgehabten Thronwechsel bezieht, richtig, so würde uns dieses Jahr in das Jahr 45 bez. 46 n. Chr.[1] als das 225. der zu zweit in Aussicht genommenen Aera, der Aera Aršakâ, führen, als deren Anfangsjahr sich somit das Jahr 181/180 v. Chr. ergeben würde — nämlich für Babylonien, dem Ursprungslande der betreffenden Inschrift. Das Jahr 181 nun aber ist nach der traditionellen Annahme das Jahr des Regierungsantritts Phraates I., Vorgängers und Bruders Mithridates I., des Eroberers Babyloniens (s. o. Sitzungsber. 1890 S. 1331 = 13 und vergl. für den chronologischen Ansatz G. Rawlinson l. c. 63; Spiegel III, 77; Gutschmid 43 unbestimmt: c(irca) 176 v. Chr.). Dasselbe Jahr ist aber des Ferneren zugleich das Jahr, welches Oppert unter Heranziehung der Mondfinsterniss vom Jahre 51 nach Chr. als das Anfangsjahr der Arsacidenaera glaubte ansetzen zu sollen (Sitzungsber. 1890 S. 1323 = 5). Die Wahl des Jahres 181/180 v. Chr. als Jahr 1 der Arsacidenaera für Babylonien wäre dann vermuthlich auf eine ausdrückliche Anordnung des Mithridates I. zurückzuführen, den bekanntlich sein Bruder Phraates I., unter Übergehung seiner eigenen Söhne, im Interesse des Reichs zu seinem Nachfolger einsetzte (Gutschm. 44). Es wäre nicht undenkbar, dass Mithridates gewissermaassen aus Dankbarkeit gegen seinen Bruder und ihm zu Ehren nach der definitiven Eroberung Babyloniens (s. o.) die Aera in Babylonien nicht von seinem Antrittsjahre, sondern von dem seines Bruders datiren liess. Bereits Oppert lässt zwischen der Datirung des Anfangs der Aera vom Regierungsantritte Mithridates I. und demjenigen des Phraates I die Wahl, für die letztere analoge Erwägungen geltend machend (J. A. l. c. p. 514). Sind die obigen Darlegungen begründet, so würde man sich unbedingt für die letztere der beiden Annahmen zu entscheiden haben. Der »König« (?) Urudâ-Orodes würde freilich nach wie vor in der Luft schweben und es würde demnach in dieser Beziehung bei dem, was oben S. 1327 ff. = 9 ff. auseinandergesetzt ist, auch ferner sein Bewenden haben.

Das um 64 Jahre (s. o.) von der älteren Aera abliegende Anfangsdatum der in den Inschriften auftretenden ersten, jüngeren Aera würde uns, bei dem Ansatze 181 v. Chr., in das Jahr 117 v. Chr. weisen, d. i. in die Anfangszeit der Regierung Mithridates II., des Grossen, des »Wiederherstellers des Reichs«, der nach der gewöhnlichen Annahme um 123 v. Chr. auf den Thron gelangte (G. Rawl., Spieg., Gutschm.). Da er während seiner Regierung wiederholt und, wie es scheint, schon im Beginne derselben gegen die Scythen zu kämpfen

[1] Von dem J. 41, während dessen es Gotarzes schwerlich zu einer allgemeineren Anerkennung im Reiche gebracht hat, kann wohl füglich abgesehen werden.

hatte (wie lange? ist bei der Dürftigkeit der uns überkommenen Notizen nicht mit Bestimmtheit zu sagen), musste der Westen seinem Schicksale zunächst überlassen bleiben. Bekanntlich war in Babylonien von Phraates II. vor seinem Zuge gegen die Scythen der Liebling des Letzteren, Euhemerus-Himerus, zum stellvertretenden Satrapen eingesetzt, der die Gelegenheit benutzte, sich als eine Art Selbstherrscher zu etabliren und durch seine gegen die Bewohner des Landes, vor allem gegen die Bewohner Babylon's und Seleucia's verübten Grausamkeiten das Volk auf's Äusserste reizte. Aus der Zeit des Regierungsantritts Mithridates II., näher aus dem Jahre 123, besitzen wir dazu die Münze eines Gegenkönigs Arsaces Nicephorus (s. hierzu GUTSCHM. 77—79). Wie lange dieser Zustand dauerte, wissen wir nicht. Aber es erscheint nicht undenkbar, dass es Mithridates II. erst nach Pacificirung des Ostens gelang, auch den Westen wieder dauernd zum Reiche zurückzubringen (GUTSCHM. 80). Möglicherweise galt das Jahr 117 als das Jahr der Wiederaufrichtung der Arsacidenherrschaft, insbesondere in Babylonien nach dem für die Babylonier durch die Willkürherrschaft des Euhemerus de facto herbeigeführten Interregnum, und man zählte dort von diesem Jahre an die Jahre von Neuem, dieselben mit der alten Zählung in den Inschriften durch die Doppeldatirung in Verbindung setzend. Da wir es in diesem Falle beide Male mit Arsacidenaeren zu thun haben würden, genügte es, der letzteren derselben das auf beide bezügliche: Aršakâ, šarru oder šar šarrâni, beizufügen. Es supplirte sich dieser Zusatz für die erste, jüngere Aera eben von selbst.

Fügt sich so, wie wir meinen, der Ansatz 45/46 n. Chr. = 225. Jahr Aršakâ, also 181/180 v. Chr. = Jahr 1 der Arsacidenaera in den bisher bekannten historischen Aufbau in befriedigender Weise ein, so stehen wir anderseits bei der Beziehung des Jahres 225 = Jahr 1 des Gotarzes auf die Seleucidenaera jedenfalls zunächst rathlos da; denn um 312—225, d. i. für das J. 87 vor Chr., erfahren wir nichts von einem Partherkönig des Namens Gotarzes. Es ist ja richtig (s. v. G.), dass in der Darstellung des Trogus Pompejus (Justin XLII, vergl. Prol. XXXXI sq.) in Folge der eingeschobenen Behandlung der armenischen Geschichte Unklarheit, bezw. Verwirrung eingetreten ist. Nach GUTSCHMID's Annahme folgte Mithridates II, dem Grossen, der sicher noch 88 v. Chr. auf dem Throne sass, Artabanus II; diesem — als »König der Könige« — der Armenier Tigranes, während am Ende der Wirren und Usurpationen i. J. 77 wiederum der Arsacide Sinatruces und später dessen Sohn Phraates III. (GUTSCHM. 81—83; vergl. G. RAWLINSON 137 ff.; SPIEGEL 86 ff.) auf dem Throne erscheint.[1]

[1] Für Lucian's Mnascires, den man wohl hier unterzubringen pflegt, s. G. RAWLINSON 138; SPIEGEL 88.

Und es wäre ja an sich vielleicht nicht undenkbar, dass unter den uns etwa unbekannt gebliebenen Usurpatoren sich auch ein Gotarzes befunden hätte. Aber wie derselbe in diesem Falle nur ganz kurze Zeit sich behauptet haben könnte und jedenfalls zu irgend einer Bedeutung es nicht gebracht hat, so setzt anderseits die Erwähnung desselben und seiner Gemahlin auf einer babylonischen Thontafel denn doch irgendwie eine consolidirte Herrschaft voraus, die insbesondere auch in Babylonien anerkannt war. Das aber wird die eines parthischen Usurpators schwerlich gewesen sein. Können wir so des dargelegten Sachverhalts wegen die Existenz eines zweiten, älteren, vorchristlichen Partherkönigs des Namens Gotarzes, und zwar näher noch für das Jahr 87 v. Chr., so unwahrscheinlich sie ist, zur Zeit auch noch nicht als absolut ausgeschlossen bezeichnen, so vermögen wir uns doch anderseits nicht der Erkenntniss des Gewichts zu verschliessen, welches die Datirung der in Rede stehenden Inschrift zu Gunsten einer Deutung, zunächst der zweiten, vermuthlich auch der ersten der in Aussicht genommenen beiden Aeren, einer jeden also als einer babylonischen Arsacidenaera in die Wagschaale legt. Für alles sonst in beregter Hinsicht in Betracht Kommende verweisen wir auf unsere frühere Ausführung, insbesondere S. 1329 ff. = 11 ff.

Ausgegeben am 15. Januar.

1891.
II.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

8. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Roth las über die Eintheilung und chemische Beschaffenheit der Eruptivgesteine.

Algebraische Reduction der Schaaren quadratischer Formen.

Von L. Kronecker.

(Fortsetzung der Mittheilung vom 18. December 1890, LIII.)

IV.

Die Substitutionen, welche im vorigen Abschnitt zur Transformation der Schaar $(\mathfrak{G})$ in $(\mathfrak{L})$ geführt haben, sind mit Hülfe der Methode ermittelt, welche ich im art. IV meines im Monatsbericht vom Februar 1874 abgedruckten Aufsatzes angegeben habe. Um dies darzulegen, will ich hier die erwähnte Methode selbst sowie die Art ihrer Anwendung nochmals, und zwar in verbesserter Weise, auseinandersetzen.

Wenn man in der am Schlusse des art. I mit $(\mathfrak{G})$ bezeichneten Schaar:

$$(\mathfrak{G}) \qquad \sum_h (u\mathfrak{x}_{h-1} + v\mathfrak{x}_h)\,\mathfrak{x}_{m+h} + \sum_{i,k} (u\mathfrak{a}_{ik} + v\mathfrak{b}_{ik})\,\mathfrak{x}_{m+i}\,\mathfrak{x}_{m+k}$$
$$(h=1,2,\ldots m) \qquad\qquad (i \leqq k:\ i,k=1,2,3,\ldots m+\mathfrak{n})$$

an Stelle jeder von den m Variabeln:

$$\mathfrak{x}_{h-1} \qquad\qquad (h=1,2,\ldots m)$$

eine durch die Gleichung:

$$\frac{\partial^2(\mathfrak{G})}{\partial u\,\partial\mathfrak{x}_{m+h}} = \mathfrak{x}'_{h-1} \qquad\qquad (h=1,2,\ldots m)$$

definirte neue Variable $\mathfrak{x}'_{h-1}$, dann an Stelle von $\mathfrak{x}_m$ die mit $v\mathfrak{x}_{2m}$ multiplicirte lineare Function als neue Variable $\mathfrak{x}'_m$ einführt, und endlich die $\mathfrak{n}$ Variabeln:

$$\mathfrak{x}_{2m+1},\ \mathfrak{x}_{2m+2},\ \ldots\ \mathfrak{x}_{2m+\mathfrak{n}}$$

durch irgend welche homogene lineare Functionen derselben:

$$\mathfrak{x}'_{2m+1},\ \mathfrak{x}'_{2m+2},\ \ldots\ \mathfrak{x}'_{2m+\mathfrak{n}}$$

ersetzt, deren Coefficienten dem Rationalitätsbereich von $(\mathfrak{G})$ angehören, so resultirt ein Ausdruck:

$$(\mathfrak{G}') \qquad \sum_{h=1}^{h=m} (u\mathfrak{x}'_{h-1} + v\mathfrak{x}'_h)\,\mathfrak{x}_{m+h} + u\mathfrak{Q}^0 + v\mathfrak{Q}' + v\sum_{g=1}^{g=m-1} \mathfrak{L}^0_g\,\mathfrak{x}_{m+g} + v\sum_{g=1}^{g=m-1} \mathfrak{L}'_g\,\mathfrak{x}_{m+g}\,,$$

in welchem $\mathfrak{Q}^0$ und $\mathfrak{Q}'$ quadratische Formen der $\mathfrak{n}$ Variabeln:

$$\mathfrak{x}'_{2m+1},\ \mathfrak{x}'_{2m+2},\ \ldots\ \mathfrak{x}'_{2m+\mathfrak{n}}$$

und $\mathfrak{L}^0_g$, $\mathfrak{L}'_g$ homogene lineare Functionen derselben $\mathfrak{n}$ Variabeln und der m Variabeln:

$$\mathfrak{x}_{m+1},\ \mathfrak{x}_{m+2},\ \ldots\ \mathfrak{x}_{2m}$$

bedeuten. Dabei sollen die Functionen $\mathfrak{L}^0_g$ aus der Gesammtheit der mit $\mathfrak{x}_{m+g}$ multiplicirten linearen Functionen so ausgesondert sein, dass sie nur Variable $\mathfrak{x}'$ enthalten, welche ausschliesslich in der quadratischen Form $\mathfrak{Q}^0$ vorkommen.[1] Alsdann können die linearen Functionen $\mathfrak{L}'_g$ nur die Variabeln $\mathfrak{x}_{m+1}$, $\mathfrak{x}_{m+2}$, $\ldots$ $\mathfrak{x}_{2m}$ und solche Variabeln $\mathfrak{x}'$ enthalten, die in $\mathfrak{Q}'$ vorkommen. Denn wenn eine in $\mathfrak{L}'_g$ enthaltene Variable $\mathfrak{x}'$, z. B. $\mathfrak{x}'_p$, nicht in $\mathfrak{Q}'$ vorkäme, so würde zwischen den Ableitungen von $(\mathfrak{G}')$ die lineare homogene Relation bestehen:

$$v^{m-1}\frac{\partial(\mathfrak{G}')}{\partial\mathfrak{x}'_p} = \sum_{h=0}^{h=m-1}(-u)^h\, v^{m-h-1}\sum_{g=1}^{g=m-h}\frac{\partial\mathfrak{L}'_g}{\partial\mathfrak{x}'_p}\,\frac{\partial(\mathfrak{G}')}{\partial\mathfrak{x}'_{g+h}},$$

deren Coefficienten in Beziehung auf u und v, im Widerspruch mit der im art. I gemachten Voraussetzung, nur von der Dimension $m-1$ wären.

Die homogenen linearen Functionen von $\mathfrak{x}_{2m+1}$, $\mathfrak{x}_{2m+2}$, $\ldots$ $\mathfrak{x}_{2m+\mathfrak{n}}$, welche mit:

$$\mathfrak{x}'_{2m+1},\ \mathfrak{x}'_{2m+2},\ \ldots\ \mathfrak{x}'_{2m+\mathfrak{n}}$$

bezeichnet worden sind, können als so gewählt vorausgesetzt werden, dass die quadratische Form $\mathfrak{Q}'$ jede dieser Variabeln $\mathfrak{x}'$ nur entweder mit sich selbst oder mit einer einzigen andern Variabeln $\mathfrak{x}'$ multiplicirt enthält.[2] Alsdann lässt sich, wie jetzt gezeigt werden soll, der letzte Theil des Ausdrucks $(\mathfrak{G}')$ durch lineare Transformation der

[1] In der hier bezeichneten Aussonderung der Functionen $\mathfrak{L}^0$ besteht die einzige sachliche Verbesserung jener Entwickelungen im art. IV meines citirten Aufsatzes vom Februar 1874. Diese Aussonderung findet sich dort nicht; sie wird aber durch die weiterhin angegebene Voraussetzung über die Wahl der quadratischen Form $\mathfrak{Q}'$ nothwendig bedingt, sobald die Determinante der Schaar $u\mathfrak{Q}^0 + v\mathfrak{Q}'$ identisch gleich Null ist. Denn in diesem Falle trifft die a. a. O. aufgestellte Behauptung, dass sich das Vorkommen von Functionen $\mathfrak{L}^0$ vermeiden lasse, nicht zu, wenn zugleich die zur Anwendung der Transformationsmethode erforderliche Eigenschaft der quadratischen Form $\mathfrak{Q}'$ festzuhalten ist.

[2] Man erlangt eine solche quadratische Form $\mathfrak{Q}'$ stets, wenn man nach einer ganz beliebigen Transformation der ursprünglichen Variabeln $\mathfrak{x}_{2m+1}$, $\mathfrak{x}_{2m+2}$, $\ldots$ $\mathfrak{x}_{2m+\mathfrak{n}}$ diejenige anwendet, welche ich als »Jacobi'sche Transformation« bezeichnet und im §. 1 meiner im Monatsbericht vom April 1874 veröffentlichten Abhandlung »Über die congruenten Transformationen der bilinearen Formen« genau auseinandergesetzt habe. Man kann auch speciell die Variabeln $\mathfrak{x}'$ so wählen, dass $\mathfrak{Q}'$ gleich einem Aggregat von Quadraten derselben wird, und die Möglichkeit einer solchen speciellen Wahl ist schon oben in der Anmerkung zu art. II kurz dargelegt.

Variabeln $\mathfrak{x}'$ beseitigen. Nimmt man nämlich an, dass dieser letzte Theil schon bis auf die nur bis zu $g = l < m$ erstreckte Summe:

$$v\sum_{g=1}^{g=l} \mathfrak{L}'_g \mathfrak{x}_{m+g}$$

reducirt sei, so kann jedes einzelne der Glieder von $\mathfrak{L}'_l$:

$$\mathfrak{c}_{lp}\mathfrak{x}'_p \qquad (p > m)$$

dadurch weggeschafft werden, dass man erst, je nachdem in $\mathfrak{Q}'$ das Glied:

$$\mathfrak{a}\mathfrak{x}'_p\mathfrak{x}'_p \text{ oder } \mathfrak{b}\mathfrak{x}'_p\mathfrak{x}'_q \qquad (p \gtrless q)$$

vorkommt, an Stelle von $\mathfrak{x}'_p$ oder $\mathfrak{x}'_q$ eine neue Variable $\mathfrak{x}''_p$ oder $\mathfrak{x}''_q$ mittels einer der Substitutionen:

$$(\mathfrak{M}) \qquad 2\mathfrak{a}\mathfrak{x}''_p = 2\mathfrak{a}\mathfrak{x}'_p + \mathfrak{c}_{lp}\mathfrak{x}_{m+l} \text{ oder } \mathfrak{b}\mathfrak{x}''_q = \mathfrak{b}\mathfrak{x}'_q + \mathfrak{c}_{lp}\mathfrak{x}_{m+l}$$

einführt und dann an Stelle von $\mathfrak{x}'_{l-1}$ eine neue Variable $\mathfrak{x}''_{l-1}$, welche gleich der gesammten mit $u\mathfrak{x}_{m+l}$ multiplicirten linearen Function der Variabeln $\mathfrak{x}$ und $\mathfrak{x}'$ zu nehmen ist. Vermöge der Substitution $(\mathfrak{M})$ fällt nämlich offenbar das Glied $v\mathfrak{c}_{lp}\mathfrak{x}'_p$ weg, und da der Voraussetzung nach die quadratische Form $\mathfrak{Q}'$ die von der Substitution afficirten Variabeln $\mathfrak{x}'_p$ oder $\mathfrak{x}'_q$ nur in dem einen Gliede enthält, so erleidet sie keine Veränderung als die, dass darin die Variable $\mathfrak{x}'_p$ oder $\mathfrak{x}'_q$ durch $\mathfrak{x}''_p$ oder $\mathfrak{x}''_q$ ersetzt wird. Aber der linearen Function $\mathfrak{L}'_l$ tritt bei der ersteren der beiden Substitutionen $(\mathfrak{M})$ ein Glied $\mathfrak{c}\mathfrak{x}_{m+l}$ hinzu, und bei beiden Substitutionen treten der quadratischen Form $\mathfrak{Q}^0$ Glieder hinzu, welche den Factor $\mathfrak{x}_{m+l}$ haben. Alle diese Glieder werden jedoch durch die Einführung der Variabeln $\mathfrak{x}''_{l-1}$ an Stelle von $\mathfrak{x}'_{l-1}$ wieder beseitigt, und es tritt nur, wenn das Glied $v\mathfrak{x}'_{l-1}\mathfrak{x}_{m+l-1}$ in dem ersten Theile von $(\mathfrak{S}')$, um dessen Form zu erhalten, durch $v\mathfrak{x}''_{l-1}\mathfrak{x}_{m+l-1}$ ersetzt wird, den mit $\mathfrak{L}^0_{l-1}$, $\mathfrak{L}'_{l-1}$ bezeichneten linearen Functionen der Ausdruck $\mathfrak{x}'_{l-1} - \mathfrak{x}''_{l-1}$ hinzu, welcher eine lineare Function von $\mathfrak{x}_{m+l}$ und den in $\mathfrak{Q}^0$ vorkommenden Variabeln $\mathfrak{x}'$ ist.

Nachdem auf die angegebene Weise die sämmtlichen Glieder von $\mathfrak{L}'_l$, welche die Variabeln $\mathfrak{x}'$ enthalten, beseitigt sind, können mittels genau desselben Verfahrens die etwa darin vorkommenden Glieder:

$$\mathfrak{c}_{lh}\mathfrak{x}_{m+h} \qquad (h = 1, 2, \ldots m)$$

weggeschafft werden,[1] indem zuerst an Stelle der im ersten Theile von $(\mathfrak{S}')$ mit $v\mathfrak{x}_{m+h}$ multiplicirten Variabeln $\mathfrak{x}'_h$ eine neue Variable $\mathfrak{x}''_h$ mittels der Substitution:

$$\mathfrak{x}''_h = \mathfrak{x}'_h + \mathfrak{c}_{lh}\mathfrak{x}_{m+l},$$

[1] Dabei ist $h > l$ anzunehmen, da für $h < l$ das Glied dem Theile $\mathfrak{L}'_h\mathfrak{x}_{m+l}$ hinzugefügt werden kann.

und alsdann an Stelle von $\mathfrak{x}'_{l-1}$ eine neue Variable $\mathfrak{x}''_{l-1}$ mittels der Substitution:

$$\mathfrak{x}''_{l-1} = \mathfrak{x}'_{l-1} - \mathfrak{c}_{lh}\,\mathfrak{x}_{m+h+1}$$

eingeführt wird.

Der obige Ausdruck $(\mathfrak{G}')$ ist hiermit auf einen solchen reducirt, in welchem der letzte Theil fehlt, also auf einen Ausdruck:

$$(\bar{\mathfrak{G}}) \qquad \sum_{h=1}^{h=m} (u\bar{\mathfrak{x}}_{h-1} + v\bar{\mathfrak{x}}_h)\,\mathfrak{x}_{m+h} + u\bar{\mathfrak{Q}}^0 + v\bar{\mathfrak{Q}}' + v\sum_{g=1}^{g=m-1} \mathfrak{L}_g\,\mathfrak{x}_{m+g},$$

in welchem $\bar{\mathfrak{Q}}^0$ und $\bar{\mathfrak{Q}}'$ quadratische Formen von $\mathfrak{n}$ Variabeln:

$$\bar{\mathfrak{x}}_{2m+1},\ \bar{\mathfrak{x}}_{2m+2},\ \ldots\ \bar{\mathfrak{x}}_{2m+\mathfrak{n}}$$

und $\mathfrak{L}_1, \mathfrak{L}_2, \ldots \mathfrak{L}_{m-1}$ lineare homogene Functionen von denjenigen dieser $\mathfrak{n}$ Variabeln bedeuten, welche ausschliesslich in der quadratischen Form $\bar{\mathfrak{Q}}^0$ vorkommen.

Um nunmehr zu ersehen, in welcher Weise noch der letzte Theil des Ausdrucks $(\bar{\mathfrak{G}})$ weggeschafft werden kann, braucht man nur zu berücksichtigen, dass bei Vertauschung von:

$$u,\ \bar{\mathfrak{x}}_k\ ,\ \mathfrak{x}_{m+h}$$

mit:

$$v,\ \bar{\mathfrak{x}}_{m-k},\ \mathfrak{x}_{2m-h+1} \qquad \begin{pmatrix} h = 1, 2, \ldots m \\ k = 0, 1, 2 \ldots m \end{pmatrix}$$

der erste Theil, nämlich:

$$\sum_{h=1}^{h=m} (u\bar{\mathfrak{x}}_{h-1} + v\bar{\mathfrak{x}}_h)\,\mathfrak{x}_{m+h}$$

ungeändert bleibt, und dass in dem auf diese Weise resultirenden Ausdruck:

$$(\bar{\mathfrak{G}}_1) \qquad \sum_{h=1}^{h=m} (u\bar{\mathfrak{x}}_{h-1} + v\bar{\mathfrak{x}}_h)\,\mathfrak{x}_{m+h} + u\bar{\mathfrak{Q}}' + v\bar{\mathfrak{Q}}^0 + u\sum_{g=1}^{g=m-1} \mathfrak{L}_{m-g+1}\,\mathfrak{x}_{m+g}$$

an Stelle des letzten Theils mit dem Factor u ein solcher mit dem Factor v tritt, sobald man, genau so wie im Anfange dieses art. IV, an Stelle jeder von den $m-1$ Variabeln:

$$\bar{\mathfrak{x}}_{h-1} \qquad (h=1, 2, \ldots m-1)$$

eine durch die Gleichung:

$$\mathfrak{x}^0_{h-1} = \frac{\partial^2(\bar{\mathfrak{G}}_1)}{\partial u\,\partial\mathfrak{x}_{m+h}} = \bar{\mathfrak{x}}_{h-1} + \mathfrak{L}_{m-h+1} \qquad (h=1, 2, \ldots m-1)$$

definirte neue Variable $\mathfrak{x}^0_{h-1}$ einführt. Der Ausdruck $(\bar{\mathfrak{G}}_1)$ geht bei der angegebenen Substitution in folgenden über:

$$(\mathfrak{G}^0) \qquad \sum_{h=1}^{h=m} (u\mathfrak{x}^0_{h-1} + v\mathfrak{x}^0_h)\,\mathfrak{x}_{m+h} + u\bar{\mathfrak{Q}}' + v\bar{\mathfrak{Q}}^0 + v\sum_{g=1}^{g=m-2} \mathfrak{L}_{m-g}\,\mathfrak{x}_{m+g},$$

welcher nun in derselben Weise wie der oben mit ($\mathfrak{G}'$) bezeichnete Ausdruck zu behandeln ist, wenn die Voraussetzungen für das dort angegebene Verfahren auch hier erfüllt sind. Es muss also die quadratische Form $\bar{\mathfrak{Q}}^0$ oder wenigstens derjenige Theil derselben, welcher die Variabeln der zuerst in ($\mathfrak{G}^0$) vorhandenen, sowie der durch die Operationen hinzutretenden linearen Functionen $\mathfrak{L}$ enthält, so beschaffen sein, dass jede dieser Variabeln überhaupt darin vorkommt, und zwar nur in einem einzigen Gliede, d. h. entweder mit sich selbst oder mit einer einzigen anderen Variabeln multiplicirt.

Diese Voraussetzung ist erfüllt, wenn die $m-2$ in dem letzten Theile von ($\mathfrak{G}^0$) vorkommenden linearen Functionen $\mathfrak{L}_{m-g}$ nur Variabeln ξ_μ von reducirten Schaaren:[1]

$$\sum_{\varkappa=1}^{\varkappa=\mu} (u\dot{\xi}_{\varkappa-1} + v\xi_\varkappa)\, \xi_{\mu+\varkappa}$$

enthält, und wenn μ nicht kleiner als m ist. Denn die oben auseinandergesetzte Methode führt alsdann behufs Wegschaffung eines Gliedes:

$$c\xi_\mu \mathfrak{x}_{m+l}$$

zu der Substitution:

$$\xi'_{2\mu} = \xi_{2\mu} + c\mathfrak{x}_{m+l}, \quad \mathfrak{x}'_{l-1} = \mathfrak{x}^0_{l-1} - c\xi_{\mu-1},$$

und hierbei tritt dem linearen Factor $\mathfrak{L}_{m-l+1}$ das Glied $-c\xi_{\mu-1}$ hinzu. Ebenso bringt das weitere Verfahren nach jener Methode an Stelle des Gliedes $-c\xi_{\mu-1}$ in $\mathfrak{L}_{m-l+1}$ das Glied $c\xi_{\mu-2}$ in $\mathfrak{L}_{m-l+2}$ hinzu u. s. f. und es schliesst, wenn $\mu \geqq l$ ist, mit der Wegschaffung von $\xi_{\mu-l+1}$ aus $\mathfrak{L}_{m-1}$ vollständig ab. Die Ungleichheit $\mu \geqq l$ ist aber, da $m-2 \geqq l$ ist, eine Folge der obigen Annahme, dass μ nicht kleiner als m sei.

Genau nach der hier auseinandergesetzten Methode habe ich die im art. III unter No. 1, 2, 3 angegebenen Substitutionen erlangt und gemäss den dazu erforderlichen Voraussetzungen die vorbereitenden Entwickelungen im art. II ausgeführt.

V.

Nach dem am Schlusse des art. III entwickelten Resultat lässt sich jede beliebige Schaar quadratischer Formen:

$$\sum_{i,k} (ua_{ik} + vb_{ik})\, x_i x_k \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

[1] Vergl. art. II ($\mathfrak{K}$).

in folgende transformiren:

$$(\mathfrak{L}) \qquad \sum_{g,h}(uA_{gh}+vB_{gh})X_gX_h+\sum_q\sum_p(uX^{(q)}_{p-1}+vX^{(q)}_p)X^{(q)}_{p+M_q}, \quad (g,h=1,2,\dots M) \quad (p=1,2,\dots M_q;\ q=1,2,\dots L)$$

wobei die Determinante:

$$|uA_{gh}+vB_{gh}| \qquad (g,h=1,2,\dots M)$$

einen von Null verschiedenen Werth hat. Wählt man nun irgend eine ganze Zahl t, für welche die Determinante:

$$|A_{gh}-tB_{gh}| \qquad (g,h=1,2,\dots M)$$

von Null verschieden ist, so kann man nach §. 5 der WEIERSTRASS'schen Abhandlung vom 18. Mai 1868[1] den Ausdruck:

$$(\mathfrak{R}) \qquad w\sum_{g,h}(A_{gh}-tB_{gh})X_gX_h-\sum_{g,h}B_{gh}X_gX_h \qquad (g,h=1,2,\dots M),$$

in welchem w eine Variable bedeutet, und durch welchen daher eine Schaar quadratischer Formen repraesentirt wird, in folgenden transformiren:

$$(\bar{\mathfrak{R}}) \qquad \sum_{\mu,\nu}\{(w-w^{(\nu)})\Phi^{(\nu)}_\mu-\Psi^{(\nu)}_\mu\} \qquad (\mu,\nu=1,2,\dots),$$

wobei $\Phi^{(\nu)}_\mu, \Psi^{(\nu)}_\mu$ durch die Gleichungen:

$$(\mathfrak{P}^{(\nu)}) \qquad \begin{aligned}\Phi^{(\nu)}_\mu &= \sum_{\varkappa,\lambda}X^{(\nu)}_{\varkappa\mu}X^{(\nu)}_{\lambda\mu} \qquad (\varkappa+\lambda=n^{(\nu)}-1;\ \varkappa=0,1,\dots n^{(\nu)}-1)\\ \Psi^{(\nu)}_\mu &= \sum_{\varkappa,\lambda}X^{(\nu)}_{\varkappa\mu}X^{(\nu)}_{\lambda\mu} \qquad (\varkappa+\lambda=n^{(\nu)}-2;\ \varkappa=0,1,\dots n^{(\nu)}-2)\end{aligned}$$

definirt sind.[2] Setzt man also in dem obigen Ausdruck ($\mathfrak{L}$):

$$u=w,\quad v=-wt-1,$$

so verwandelt sich derselbe in folgenden:

$$(\bar{\mathfrak{L}}) \qquad \sum_{\mu,\nu}\{(w-w^{(\nu)})\Phi^{(\nu)}_\mu-\Psi^{(\nu)}_\mu\}+\sum_q\sum_p\left(w(X^{(q)}_{p-1}-tX^{(q)}_p)-X^{(q)}_p\right)X^{(q)}_{p+M_q}. \quad (\mu,\nu=1,2,\dots) \quad (p=1,2,\dots M_q;\ q=1,2,\dots L)$$

Nach der Bemerkung, welche ich im art. II an die Behandlung des einfachsten Falles geknüpft habe, lassen sich die beiden Formen:

$$\sum_{p=1}^{p=M}(X_{p-1}-tX_p)X_{p+M}, \qquad \sum_{p=1}^{p=M}\left(-w^0X_{p-1}+(1+w^0t)X_p\right)X_{p+M},$$

welche für eine unbestimmte Variable w^0 als Grundformen der Schaar:

$$\sum_{p=1}^{p=M}\left(w(X_{p-1}-tX_p)-X_p\right)X_{p+M}$$

[1] Monatsbericht vom Mai 1868.

[2] Im Falle $n^{(\nu)}=1$ fallen natürlich die Summen weg, bei denen der Summationsbuchstabe $\varkappa$ nur die Werthe $0, 1, \dots n^{(\nu)}-2$ annehmen darf.

betrachtet werden können, mittels einer und derselben linearen Substitution in die beiden Formen:

$$\sum_{p=1}^{p=M} \overline{X}_{p-1}\overline{X}_{p+M}\,, \quad \sum_{p=1}^{p=M} \overline{X}_p\overline{X}_{p+M}$$

transformiren. Jede einzelne der L Schaaren, deren Aggregat den zweiten Theil des obigen Ausdrucks ($\overline{\mathfrak{L}}$) bildet, nimmt hiernach die Gestalt an:

$$\sum_p \left((w-w^0)\overline{X}^{(q)}_{p-1} - \overline{X}^{(q)}_p\right)\overline{X}^{(q)}_{p+M_q} \qquad (p=1,2,\ldots M_q)$$

und verwandelt sich also, wenn:

$$M_q\,,\ \overline{X}^{(q)}_{p-1}\qquad ,\ \overline{X}^{(q)}_{p+M_q}$$

durch:

$$m^0_\mu\,,\ X^0_{2m^0_\mu-p+1,\mu}\,,\ 2X^0_{p-1,\mu}\,,$$

und dann der Summationsbuchstabe p durch $\varkappa+1$ ersetzt wird, in die Schaar:

$$2\sum_\varkappa \left((w-w^0)\,X^0_{2m^0_\mu-\varkappa,\mu} - X^0_{2m^0_\mu-\varkappa-1,\mu}\right)X^0_{\varkappa,\mu} \qquad (\varkappa=0,1,\ldots m^0_\mu-1)$$

oder:

$$(w-w^0)\,\Phi^0_\mu - \Psi^0_\mu\,,$$

wenn Φ^0_μ, Ψ^0_μ durch die Gleichungen:

$$(\mathfrak{P}^0)\qquad \begin{aligned} \Phi^0_\mu &= \sum_{\varkappa,\lambda} X^0_{\varkappa\mu}X^0_{\lambda\mu} - \left(X^0_{m^0_\mu,\mu}\right)^2 && (\varkappa+\lambda=2m^0_\mu\,;\ \varkappa=0,1,\ldots 2m^0_\mu) \\ \Psi^0_\mu &= \sum_{\varkappa,\lambda} X^0_{\varkappa\mu}X^0_{\lambda\mu} && (\varkappa+\lambda=2m^0_\mu-1\,;\ \varkappa=0,1,\ldots 2m^0_\mu-1) \end{aligned}$$

definirt sind.

Die beiden mit ($\mathfrak{P}^{(\nu)}$) und ($\mathfrak{P}^0$) bezeichneten Definitionsgleichungen können in folgender Weise zusammengefasst werden:

$$(\mathfrak{P})\qquad \Phi^{(\nu)}_\mu = \sum_{\varkappa,\lambda} X^{(\nu)}_{\varkappa\mu}X^{(\nu)}_{\lambda\mu} - \delta_{0\nu}\,(X^{(\nu)}_{\gamma\mu})^2\,,\quad \Psi^{(\nu)}_\mu = \sum_{\varkappa,\lambda} X^{(\nu)}_{\varkappa\mu}X^{(\nu)}_{\lambda\mu} \qquad \begin{pmatrix}\mu=1,2,\ldots \\ \nu=0,1,2,\ldots\end{pmatrix},$$

$$\left(\varkappa+\lambda=n^{(\nu)}_\mu-1;\ 0\leqq\varkappa<n^{(\nu)}_\mu;\ \gamma=\tfrac{1}{2}(n^{(\nu)}_\mu-1)\right)\quad \left(\varkappa+\lambda=n^{(\nu)}_\mu-2;\ 0\leqq\varkappa<n^{(\nu)}_\mu-1\right)$$

wenn mit $\delta_{0\nu}$ in üblicher Weise Null oder Eins bezeichnet wird, je nachdem $\nu>0$ oder $\nu=0$ ist, und wenn für n^0_μ nur ungerade Zahlen genommen werden.

Bei der so erweiterten Bedeutung von $\Phi^{(\nu)}_\mu$, $\Psi^{(\nu)}_\mu$ lässt sich der ganze Ausdruck ($\overline{\mathfrak{L}}$) einfach in der Form:

$$(\mathfrak{Q})\qquad \sum_{\mu,\nu}\left\{(w-w^{(\nu)})\,\Phi^{(\nu)}_\mu - \Psi^{(\nu)}_\mu\right\} \qquad \begin{pmatrix}\mu=1,2,\ldots \\ \nu=0,1,2,\ldots\end{pmatrix}$$

darstellen. Da nun eben dieser Ausdruck durch Transformation aus (𝔏) und dieser wiederum durch Transformation aus einer beliebigen Schaar:

$$\sum_{i,k} (ua_{ik} + vb_{ik})\, x_i x_k \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n),$$

bei Festsetzung der Gleichungen:

$$u = w\,,\ v = -wt - 1\,,$$

hervorgegangen ist, so zeigt sich als Hauptresultat der vorstehenden Entwickelungen,

dass sich eine beliebige Schaar quadratischer Formen:

$$\sum_{i,k} (ua_{ik} + vb_{ik})\, x_i x_k \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

stets in eine Schaar:

$$(\mathfrak{R}) \qquad \sum_{\nu} \sum_{\mu} \{ U + V w^{(\nu)})\, \Phi_{\mu}^{(\nu)} + V \Psi_{\mu}^{(\nu)} \} \qquad (\mu = 1, 2, \ldots)$$

transformiren lässt, in welcher die auf ν bezügliche Summation von $\nu = 0$ oder von $\nu = 1$ anfängt, je nachdem die Determinante der Schaar gleich Null oder von Null verschieden ist, und welche füglich als eine »reducirte Schaar« bezeichnet werden kann.

Nun ist:

$$U = u\,,\ V = tu + v\,;$$

es zeigt sich also ferner,

dass sich ein beliebiges Paar quadratischer Formen:

$$\left[\sum_{i,k} a_{ik} x_i x_k\,,\ \sum_{i,k} b_{ik} x_i x_k \right] \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

stets durch lineare Transformation der Variabeln in ein »reducirtes« Paar:

$$(\mathfrak{R}') \quad \left[\sum_{\mu,\nu} \left((tw^{(\nu)} + 1)\, \Phi_{\mu}^{(\nu)} + t\Psi_{\mu}^{(\nu)} \right),\ \sum_{\mu,\nu} (w^{(\nu)} \Phi_{\mu}^{(\nu)} + \Psi_{\mu}^{(\nu)}) \right]$$
$$(\mu = 1, 2, \ldots;\ \nu = 0, 1, 2, \ldots)$$

verwandeln lässt, in welchem aber nur dann die Summation auch auf $\nu = 0$ zu erstrecken ist, wenn die Determinante der aus den beiden Formen zu bildenden Schaar identisch gleich Null ist.

Hierbei sind $\Phi_{\mu}^{(\nu)}$, $\Psi_{\mu}^{(\nu)}$ gemäss der oben bei (𝔓) festgesetzten Bedeutung, gewisse einfache quadratische Formen der mit:

$$X_{\mu}^{(\nu)} \qquad (\mu = 1, 2, \ldots;\ \nu = 0, 1, 2, \ldots)$$

bezeichneten homogenen linearen Functionen von $x_1, x_2, \ldots x_n$, und

die Coefficienten derselben gehören dem Rationalitätsbereich der Grössen:

$$a_{ik},\ b_{ik},\ w^{(\nu)} \qquad (i,k=1,2,\ldots n;\ \nu=0,1,2,\ldots)$$

an. Ferner ist t irgend eine ganze Zahl, deren Wahl nur insoweit beschränkt ist, dass der Rang des Systems:

$$(a_{ik}-tb_{ik}) \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

nicht kleiner sein darf, als der Rang des Systems:

$$(ua_{ik}+vb_{ik}) \qquad (i,k=1,2,\ldots n).$$

Endlich ist w° eine unbestimmte Variable, und $w', w'', w''', \ldots$ sind die verschiedenen Nullwerthe der Determinante oder der verschiedenen Systeme von Subdeterminanten derselben Ordnung, welche aus dem System:

$$\big(wa_{ik}-(wt+1)\,b_{ik}\big)$$

gebildet werden können. Da w° nur vorkommt, wenn die Determinante:

$$|\, ua_{ik}+vb_{ik}\,| \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

und also auch:

$$|\, w^{\circ}a_{ik}-(w^{\circ}t+1)\,b_{ik}\,| \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

gleich Null ist, so hat auch w°, als unbestimmte Variable, die Bedeutung eines Nullwerthes der Determinante:

$$|\, wa_{ik}-(wt+1)\,b_{ik}\,| \qquad (i,k=1,2,\ldots n),$$

und es sind daher alle Grössen:

$$w^{\circ},\ w',\ w'',\ w''',\ldots$$

als Nullwerthe der Determinante oder der verschiedenen Systeme von Subdeterminanten des Systems:

$$|\, wa_{ik}-(wt+1)\,b_{ik}\,| \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

zu charakterisiren.

(Fortsetzung folgt.)

Ausgegeben am 15. Januar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.
III.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

15. Januar. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Pringsheim las eine, später in diesen Berichten mitzutheilende, Abhandlung des Hrn. Dr. Fr. Oltmanns in Rostock: über die Bedeutung der Concentrationsänderungen des Meerwassers für das Leben der Algen.

2. Hr. Schulze legte die umstehend folgende Mittheilung des Hrn. Dr. E. Rohde in Breslau vor: histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Hirudineen.

Die Akademie hat in ihrer Sitzung am 18. December 1890 Hrn. Dr. P. Heinrich Denifle in Rom, Unterarchivar des hl. Stuhls, zum correspondirenden Mitgliede ihrer philosophisch-historischen Classe gewählt.

Das correspondirende Mitglied derselben Classe Hr. Konrad Gislason in Kopenhagen ist am 4. d. M. verstorben.

Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Hirudineen.

Von Dr. Emil Rohde,
Privatdocenten in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. Schulze.)

Von den Hirudineen habe ich namentlich *Aulastomum* und *Pontobdella* auf ihr Nervensystem hin eingehender untersucht, und mich entgegen den bisher allgemein vertretenen Ansichten und meinen eigenen früheren Anschauungen[1] überzeugt, dass alle fibrillären Elemente im Innern der Nerven, Commissuren und Ganglien, ja selbst der Ganglienzellen, lediglich ein nicht nervöses Stützgewebe darstellen, und dass das eigentliche Nervöse eine homogene Substanz ist, welche die Räume zwischen den Fibrillen ausfüllt.

Da die Verhältnisse besonders klar bei *Pontobdella* liegen, so will ich mich in diesem kurzen Bericht auf die Beschreibung des Nervensystems dieser Gattung beschränken und hier nur bemerken, dass sie im Wesentlichen auch für *Aulastomum* gilt.

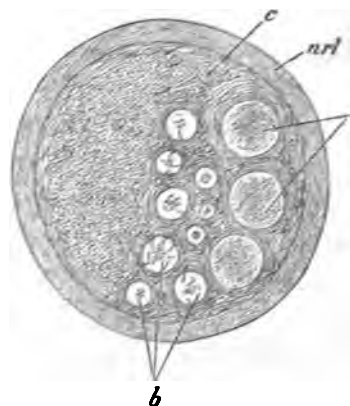
Verfolgt man einen das Ganglion verlassenden Nerven auf Querschnitten nach aussen (d. h. auf einer sagittal durch das Ganglion gelegten Längsschnittserie), so zeigt derselbe hier anfangs in seinem Innern ein Gemisch von Körnchen und diesen gleichstarken, bald längeren, bald kürzeren Fäserchen, welche wirr durcheinander ziehen, d. h. der Nerv besteht bei seinem Austritt aus dem Ganglion aus theils längs, theils quer oder schief verlaufenden Fibrillen. Diese liegen in einem so geringen Abstande von einander, dass die die Zwischenräume erfüllende Masse auf Schnitten nicht zur Beobachtung kommt. Die Fibrillen sollen fernerhin als Centralfäserchen (*cf*) und die ganze von ihnen eingenommene Partie des Nerven, d. h. die Fibrillen sammt ihrer Zwischenmasse, als Centralsubstanz (*c*) bezeichnet werden. In

[1] Vergl. Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Chaetopoden. Zoolog. Beitr. II, 1. Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von *Amphioxus lanceolatus*. Zoolog. Beitr. II, 2.

der Centralsubstanz treten schon in den ersten Schnitten an einigen wenigen Stellen grössere rundliche feingranulirte Partien (*a*) hervor. es sind diess die Querschnitte von dicken Ganglienzellfortsätzen, welche das Ganglion durchsetzen, ohne sich aufzulösen, und direct in den Nerven übertreten.

Im weitern Verlauf des Nerven (Fig. 1) werden nun gewisse Partien (*b*) der Centralsubstanz dadurch zu röhrenartigen Kanälen umgewandelt, dass eine Anzahl Centralfäserchen ringförmig diese Partien umziehen und um dieselben dicke fasrige Scheidewände herstellen, so dass also in einiger Entfernung vom Ganglion der Nerv drei verschiedene, wenn ich so sagen darf, Nervenelemente aufweist, nämlich erstens die Zellfortsätze (*a*), welche, je weiter sie peripher ziehen, desto dicker und gleichzeitig heller werden und sich später theilen, zweitens die Centralsubstanz (*c*), deren Fäserchen zum überwiegenden Theil in die Längsrichtung umgebogen sind, drittens die Nervenröhren (*b*), deren Wand aus Ringfäserchen besteht, die nach aussen in die Fäserchen der Centralsubstanz übergehen. Auch die Wände der Zellfortsätze (*a*) werden durch circuläre der Centralsubstanz entstammende Fäserchen verstärkt. Die sehr verschieden dicken Nervenröhren (*b*) lassen in ihrem Innern deutlich eine homogene Substanz und in dieser einige wenige meist axial verlaufende Fäserchen erkennen, welche mit den Ringfäserchen der Wand oft in enger Verbindung stehen. Diese axialen Fäserchen waren ursprünglich Centralfäserchen, welche aber durch die Ringfäserchen gegen die Centralsubstanz abgeschlossen wurden, die homogene Substanz entspricht der Zwischensubstanz der Centralfäserchen, welche in der nur wenig Faserelemente enthaltenden Nervenröhre (*b*) deutlich zu Tage tritt.

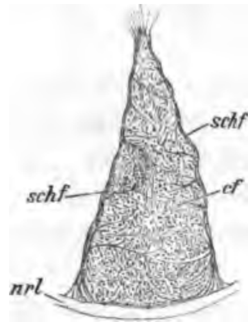
Fig. 1.



Querschnitt durch einen Nerven von *Pontobdella*.
a direct in den Nerven übergetretener Ganglienzellfortsatz.
b Nervenröhre.
c Centralsubstanz.
nrl Neurilemm.

Der aus dem Ganglion getretene Hauptnerv zerfällt später in kleinere Nerven, welche theils nur aus einer Summe von Nervenröhren (*b*), theils aus solchen und Zellfortsätzen (*a*), theils ausschliesslich aus Centralsubstanz (*c*) bestehen, theils aber auch, wie im Hauptnerven, die drei Nervenelemente (*a*) (*b*) (*c*) im verschiedensten Verhältniss gemischt erkennen lassen. Ja, die Nervenröhren (*b*) können sich auch einzeln ablösen und umhüllt von ihrer Ringfaserhülle als selbständige Nervenelemente verlaufen. Dasselbe gilt von *a*. (Vergl. auch Fig. 4 *N*.)

Fig. 2.



Zwischen zwei Scheidewänden liegender Theil eines Querschnittes durch eine Bauchmarkscommissur von *Pontobdella*.
cf Centralfäserchen.
schf Scheidewände.
nrl Neurilemm.

Da also die Centralfäserchen offenbar die Rolle eines Hüll- und Stützgewebes übernehmen können, insofern sie stellenweise zu den mächtig entwickelten Scheiden der Nervenelemente *b* und *a* verwendet werden, und ein anderer Theil von ihnen, wie ich hier nachträglich bemerken will, an der Peripherie des Nerven, nicht selten als ziemlich breite Schicht, ringförmig verläuft (Fig. 2), so wird schon durch dieses Verhalten wahrscheinlich gemacht, dass die fibrillären Elemente im Nerven nicht die eigentlich nervösen Bahnen vorstellen können. Das allein Nervöse ist vielmehr die homogene Substanz, in welche die Centralfäserchen eingebettet sind. Dieselbe ist gegen Farbstoffe sehr unempfindlich und daher auf Schnitten in der Centralsubstanz bei dem dichten Gefuge der Centralfäserchen kaum nachweisbar.

Die Nerven werden von einer Scheide umschlossen, welche aus einem homogenen, meist in Lamellen gespaltenen, Gewebe besteht (Neurilemm, *nrl*).

Die Commissuren (Fig. 2 und 5), welche die Ganglien unter einander verbinden, werden von einer grossen Anzahl radiärer Längsscheidewände (*schf*) durchsetzt, welche aus dicken Fasern bestehen, die durch Verfilzung feinerer von der Stärke der Centralfäserchen der Nerven entstanden sind. Diese Scheidewände dringen bis in die Mitte der Commissuren vor, lösen sich hier in die feineren Fäserchen auf und verbinden sich dann zu einem dicken axialen Faserstrange. Ebenso lösen sich die Scheidewände peripher pinselförmig auf, um durch bogenförmig verlaufende Fäserchen in Zusammenhang zu treten. Drittens gehen von den Scheidewänden seitlich Fäserchen ab, welche nach allen Richtungen wirr durch einander, stellenweise auch längs ziehen, sich vielfach theilen und so ein aus verschieden starken Fäserchen bestehendes Gerüst zwischen den Scheidewänden herstellen. Andere fasrige Elemente als die eben geschilderten gibt es in den Commissuren nicht. Auch hier sind also wie in den Nerven die Fibrillen, welche wieder Centralfäserchen genannt werden sollen, nur Stützfasern, da ein Theil von ihnen sich zu den keinesfalls nervösen Scheidewänden verfilzt, welche letzteren von den Autoren bei den Hirudineen auch stets nur in diesem Sinne, in der Regel als Neurilemm-Bildungen, aufgefasst und den zwischen ihnen liegenden, allgemein für nervös erklärten Fibrillen gegenüber gestellt worden sind. Das eigentlich nervöse Element liegt wieder

als homogene, schwer färbbare Masse zwischen den Centralfäserchen und tritt an den Stellen, wo deren Gefüge lockerer wird, nach Behandlung mit P. MAYER'scher alkoholischer Carminfärbung deutlich auf Querschnitten als hellrosa Substanz hervor.

Wie die Nerven werden auch die Commissuren in ihrer ganzen Länge von dicken Ganglienzellfortsätzen durchzogen, welche auf Querschnitten durch ihren hellen, feingranulirten Inhalt auffallen: in jedem der beiden Commissurenstränge finden sich von denselben je zwei.

Die Commissuren werden ebenfalls von einem dicken, homogenen Neurilemm (*nrl*) umscheidet.

Jedes Ganglion zerfällt in die Centralsubstanz (*c*) und eine periphere Ganglienzellenschicht, welche letztere sowohl nach innen gegen erstere, als nach aussen gegen die Leibeshöhle je durch eine starke Neurilemmschicht abgegrenzt wird.

Die Centralsubstanz besteht aus einem äusserst engen Flechtwerk von Fäserchen, welche in ihrer Stärke etwa den Centralfäserchen der Commissuren gleichkommen, aber überall wirr durcheinander ziehen, und aus einer homogenen Zwischensubstanz.

Da aus dem Fasersystem der Centralsubstanz des Ganglions die Centralfäserchen der Commissuren und der Nerven ihren Ursprung nehmen, so folgt daraus schon a priori, dass die Centralfäserchen des Ganglions gleichfalls ein nicht nervöses Stützgerüst darstellen. Diess wird durch das Verhalten der Centralfäserchen im Ganglion selbst bestätigt. Denn wie in den Commissuren strahlen auch im Ganglion radiäre Scheidewände (*schf*) ins Innere, welche aus dicken, durch Verfilzung von Centralfäserchen entstandenen Fasern bestehen, aber nicht bis zum Centrum vordringen, sondern in geringerer oder weiterer Entfernung von demselben sich in die feineren Fäserchen auflösen. Auch noch anderwärts als in den Scheidewänden treten die Centralfäserchen zu gröberen Fasern zusammen, welche als solche (*cf'*) die Centralsubstanz des Ganglions nach allen Richtungen durchziehen, sich mit den Scheidewänden (*schf*) verbinden und so ein festeres, dickfaseriges Gerüst herstellen.

Alle diese starken Fasern heben sich im Ganglion (und ebenso in den Commissuren (Fig. 2 und 5 *schf*) nach Behandlung mit P. MAYER'scher Carminlösung durch dunkelrothe Farbe sehr scharf gegen die übrige Centralsubstanz ab, welche einen milchweissen Ton zeigt. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dass in der letzteren die Centralfäserchen doch immer in gewissen Abständen von einander verlaufen, so dass die homogene, sich schwer färbende Substanz zwischen ihnen zu Tage tritt und diese Partien heller aussehen lässt, während in den dicken Fasern (*schf* und *cf'*) die

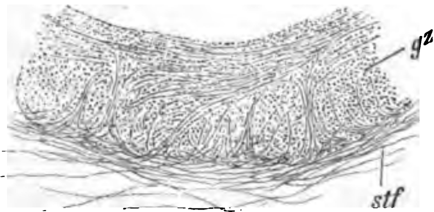
Centralfäserchen so eng verfilzen, dass die homogene Substanz hier vollständig zwischen ihnen verdrängt wird.

Die von mir für die Centralsubstanz der Ganglien, Commissuren und Nerven vertretene Auffassung der nervösen Substanz wird im vollsten Maasse durch die Structurverhältnisse der Ganglienzellenschicht des Ganglions gerechtfertigt. Diese besteht aus den Nervenzellen und einem Stützgewebe, in welches erstere eingebettet liegen.

Die Ganglienzellen zeigen in ihrem Innern ein ausserordentlich dichtes Gefüge von Fibrillen, welche zum Theil einen circulären Verlauf nehmen, meist aber regellos durch einander geflochten scheinen und in einer und derselben Zelle eine sehr verschiedene Stärke haben können.

Das Stützgewebe besteht aus den Centralfäserchen etwa gleichstarker Fibrillen, welche sich stellenweise in Körnchenreihen auflösen, andrerseits aber zu stärkeren Fasern zusammenfügen können. Dieses Stützgewebe (*stf*) bildet um die Ganglienzellen nicht nur mehr oder weniger starke Scheiden, sondern seine Fäserchen durchsetzen auch quer oder schief den Rand der Zellen und gehen allmählich in die Fibrillen derselben über. Es findet hier eine solche Vermischung von Ganglienzelle und Hüllgewebe statt, dass es unmöglich wird zu constatiren, wo die Stützfäserchen aufhören und die Ganglienzellfibrillen anfangen (Fig. 3). Diese Beobachtung ist nur dann zu verstehen, wenn man annimmt, dass, wie in den Nerven, Commissuren und Ganglien die Centralfäserchen, so auch in den Ganglienzellen die Fibrillen ein nicht nervöses Spongioplasma (LEYDIG) darstellen und das allein Nervöse auch hier das homogene, vom Spongioplasma umschlossene Hyaloplasma ist. (Vergl. Ausführlicheres über diesen Punkt am Schlusse.)

Fig. 3.



Randpartie einer Ganglienzelle von *Pontobdella*. Aus einem Querschnitt durch ein Bauchmarksganglion.
gz Ganglienzellkörper.
stf die Stützfasern der Hülle.

Nur unter dieser Voraussetzung lassen sich überhaupt alle folgenden Angaben über die Ganglienzellen verstehen.

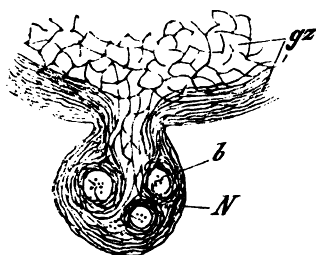
Die Ganglienzellen sind unipolar. Ihr Fortsatz besteht aus feinen Fibrillen, welche nach dem Eintritt in die Centralsubstanz allmählich gröber bis zur Stärke der Centralfäserchen werden und dann in diese übergehen. Gleich den Ganglienzellkörpern werden auch die Fortsätze von den Stützfasern umscheidet und nach allen Richtungen, besonders aber wieder am Rande durchzogen.

Von entscheidender Bedeutung in der behandelten Frage werden Structurverhältnisse, welche namentlich bei den grössten Ganglienzellen öfter zur Beobachtung kommen. Hier wird nämlich der feinfibrilläre Zellkörper stellenweise von Packeten bedeutend stärkerer Fasern durchsetzt, welche oft bis in die Nähe des Kernes reichen und deutlich aus den feinen Fibrillen der Zelle durch Zusammenfügen entstehen. Diese dicken Fasern treten auch in den Fortsatz der Ganglienzelle und mit diesem in die Centralsubstanz über, nicht selten in solcher Menge, dass sie fast ausschliesslich den Inhalt desselben bilden, und lassen sich dabei ohne Schwierigkeit an den verschiedensten Stellen im Zusammenhang theils mit den Stützfasern (*stf*) der Ganglienzellenschicht, theils mit den dicken dunkelrothen, allenthalben die Centralsubstanz des Ganglions durchziehenden Fasern *schf* und *cf'* (vergl. oben S. 24) nachweisen, mit denen sie in ihrem Aussehen und im Verhalten Farbstoffen gegenüber vollständig übereinstimmen. Da sie sich so einerseits mit offenbar nur einer Stützrolle im Nervensystem spielenden Faserelementen (*stf. schf, cf'*) verbinden, andererseits durch Theilung im Inneren der Ganglienzelle in deren feine Fibrillen übergehen, so können auch diese letzteren keine leitenden Nervenbahnen vorstellen.

Innerhalb mancher dieser grossen Ganglienzellen begegnet man ferner maschenartigen Hohlräumen, welche von dicken Fasern begrenzt werden und bis in die feinsten Details den maschenartigen Bildungen gleichen, die sich häufig in dem, die Ganglienzellen einhüllenden Stützgewebe *stf* finden. Da die Maschen im Inneren der Ganglienzellen rings von den feinfibrillären Partien derselben umschlossen werden und nirgends nach aussen münden, wie auf Schnittserien leicht nachgewiesen werden kann, also auch nicht als nur eingedrungenes Stützgewebe angesehen werden dürfen, so bleibt nur die Annahme übrig, dass sich die dicken, die Maschen bildenden Fasern aus den feinen Fibrillen des Ganglienzellkörpers herausgebildet haben, wodurch wiederum wahrscheinlich gemacht wird, dass die Fibrillen der Ganglienzellen und die umhüllenden Stützfasern histologisch gleichwerthige Bildungen sind.

Die Fasern des Stützgewebes der Ganglienzellenschicht sind die Ausläufer von Zellen, welche in den Ganglien in sehr beschränkter Zahl vorkommen und mit ihren fasrigen Ausläufern stets eine ganz bestimmte Menge von Nervenzellen umfassen. Dadurch werden die letzteren in jedem Ganglion in eine gleiche, kleine Anzahl von Packeten zerlegt, welche von einander in der Regel noch durch scheidewandartige Fortsätze des Neurilemms abgegrenzt werden. Diese Zellen sollen im Folgenden kurz »Stützzellen« (*stz*) heissen.

Fig. 4.



Randpartie einer peripheren Ganglienzelle. Querschnitt. Ein nervenartiger Fortsatz N tritt ab. gz Ganglienzellkörper.

Ausser den centralen, innerhalb des Ganglions gelegenen Ganglienzellen finden sich noch ausserhalb desselben an bestimmten Stellen des Körpers periphere Ganglienzellen, welche sich in ihrem Bau und durch ihre Fortsätze wesentlich von jenen unterscheiden (Fig. 4). Während die centralen unipolar sind, treten von den stets kugelrunden peripheren Ganglienzellen, welche die grössten centralen noch an Durchmesser weit übertreffen und mit blossem Auge sichtbar sind, an der ganzen Peripherie Fortsätze (*N*) in grosser Zahl und von sehr verschiedener Stärke ab; während ferner die Fortsätze der centralen Ganglienzellen von den Nerven wesentlich verschieden sind, insofern sie aus feinen Fibrillen bestehen, die erst nach dem Eintritt in die Centralsubstanz des Ganglions nach und nach die Stärke der Centralfäserchen erlangen, stimmen die Fortsätze (*N*) der peripheren Ganglienzellen in ihrer Structur vollständig mit der Centralsubstanz der Nerven überein bis zu dem Maasse, dass in vielen von ihnen schon beim Abgange von der Zelle Nervenröhren (*b*) zur Differenzirung kommen, mit anderen Worten: während die centralen Ganglienzellen indirect, d. h. durch Vermittelung der Centralsubstanz des Ganglions in die Nerven übergehen,[1] nehmen von den peripheren die Nerven direct ihren Ursprung. Der Zellleib selbst setzt sich aus einem Gerüst von Fibrillen, die in der Stärke genau den Centralfäserchen der Nerven gleichkommen, und aus einer homogenen Zwischensubstanz zusammen. Die Fibrillen zeigen in den einzelnen Theilen des Zellkörpers ein sehr verschiedenes Gefüge, insofern sie central sich zu einem deutlich ausgebildeten Maschenwerk vereinigen, das oft von stärkeren circulären Fibrillen durchzogen wird, peripher dagegen in dicker Schicht concentrisch verlaufen. Die centralen Partien sind meist gegen die peripheren scharf abgesetzt, stellenweise gehen sie aber allmählich in diese über; an manchen Punkten dringen die letzteren in die ersteren ein und heben sich hier als dunklere Packete ab

An den Stellen, wo die nervenartigen Fortsätze (*N*) sich abzweigen, treten die Fibrillen der Zelle direct als Centralfäserchen in dieselben über, der deutlichste Beweis, dass die Fibrillen der Ganglienzellen

---

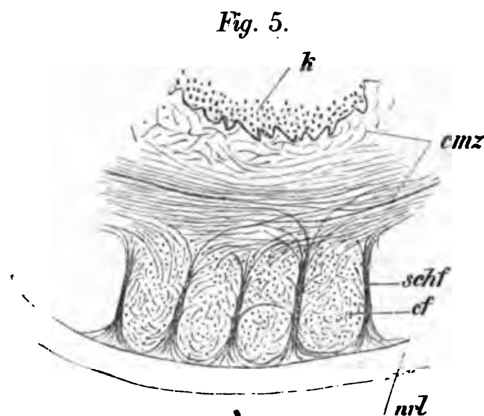
[1] Abgesehen von den verschwindend wenigen direct in den Nerven übertretenden Fortsätzen (*a*) centraler Ganglienzellen (vergl. den Anfang).

nicht die eigentlich nervösen Bahnen darstellen können, da die Centralfäserchen nur als Stützelemente anzusehen sind.

Die ersten peripheren Ganglienzellen trifft man bereits dicht neben dem Ganglion, bald nach Abgang der Nerven, mit denen je eine durch ihre Fortsätze in Verbindung steht.

Etwa in der Mitte zwischen je zwei Ganglien liegt in den diese verbindenden Commissuren und zwar in jedem der beiden Stränge central eine in ihrem Bau an die peripheren Ganglienzellen erinnernde sehr grosse Zelle, welche fast die ganze Höhlung der Commissuren ausfüllt und mit ihren Fibrillen unterschiedslos einerseits in die fasrigen radiären Scheidewände (*schf*), andererseits in die zwischen diesen liegenden Centralfäserchen (*cf*) übergeht (Fig. 5), wodurch wiederum die Identität beider Faserelemente ausser Zweifel gestellt wird. Hat man es in diesen Commissurenzellen (*cmz*) mit Ganglienzellen oder mit Stützzellen (*stz*) im Sinne derjenigen der Ganglienzellschicht (vgl. oben S. 27) zu thun? Diese Frage ist schwer zu entscheiden. In jedem der beiden Fälle sind sie für die Richtigkeit der von mir vertretenen Auffassung des Nervensystems beweisend. Denn gesetzt die erste Möglichkeit, dass sie nervöser Natur sind, so zeigen sie durch den innigen Zusammenhang ihrer Faserelemente mit den offenbar nicht nervösen Scheidewänden (*schf*), dass die Fibrillen der Ganglienzellen nicht die leitenden Bahnen sein können; stellen die Commissurenzellen aber nicht nervöse Stützzellen vor, so ergibt sich wieder, dass die Centralfäserchen (*cf*) der Commissuren, mit denen ihre Fibrillen eng verbunden sind, nur Stützelemente repräsentiren, was auch schon gleichzeitig im ersten Falle folgert. Auf Grund der grossen Übereinstimmung, welche die Commissurenzellen mit den peripheren Ganglienzellen nach mancher Richtung hin bei *Pontobdella* erkennen lassen und mit Rücksicht auf ihr durchaus ganglienzellähnliches Aussehen bei *Aulastomum* möchte ich sie für nervös erklären. Der Hauptunterschied zwischen ihnen und den peripheren Ganglienzellen würde denn darin bestehen, dass der Zellinhalt der letzteren (Fig. 4) nur an gewissen Stellen als

Fig. 5.



Theil eines Querschnittes durch eine Bauchmarkscommissur von *Pontobdella*. Aus der Gegend der Commissurenzelle.
cf Centralfäserchen der Commissuren.
cmz Zellkörper der Commissurenzelle.
k deren Kern.
nrl Neurilemm.
schf Scheidewände der Commissuren.

Centralsubstanz in nervenartige Fortsätze (*N*) austritt, während die Commissurenzellen an der ganzen Peripherie in die Centralsubstanz der Commissuren, welche derjenigen der Nerven ja im wesentlichen gleichgebaut ist, übergehen.

Das eigentlich Nervöse ist, wie ich schon öfter hervorgehoben habe, in allen Theilen des Nervensystems eine homogene schwer färbbare Substanz, welche deshalb auf Schnitten zwischen den dicht gefügten fibrillären Elementen der Centralsubstanz nur seltener zur deutlichen Beobachtung kommt. Um so leichter lässt sie sich am frischen Praeparat nachweisen. Schneidet man aus den Commissuren eines lebenden Aulastomum ein Stück heraus und betrachtet es in Lymphe unter dem Deckglase bei mässiger Vergrösserung, so bleibt in der ersten Minute die an der Schnittfläche hervorgerufene Wunde durch die Wirkung des wahrscheinlich elastischen Neurilemms geschlossen, so dass kein Inhalt heraustritt. Gleichzeitig erscheinen die in dem Neurilemm gelegenen, ausnahmslos längs verlaufenden Muskeln in lebhaften wellenförmigen Contractionen. Sobald diese aufhören, löst sich auch sofort der Verschluss und der homogene Inhalt strömt unter dem Drucke des Deckgläschens in der Form von sich überstürzenden Kügelchen der mannigfaltigsten Grösse, welche gleichzeitig in ihrem Innern von zertrümmerten Fibrillen herrührende Körnchen mit sich fortreissen, zur Schnittwunde heraus. Schon in weiter Entfernung von der Schnittfläche sieht man innerhalb des Nerven den homogenen Inhalt sich zwischen den Centralfäserchen zu Kügelchen coaguliren, welche dem Ausgange zueilen. Ähnliche Bilder erhält man von frischen Ganglien und Nerven. Auch bei frischen Ganglienzellen kann man nach wenig Minuten beobachten, wie unter dem Drucke des Deckglases allenthalben am Rande durch die Stützfaserhülle sich runde homogene Kugeln hervorpressen, oder wie der homogene Inhalt die Stützfaserhülle, wenn sie zu dicht ist und keinen Durchgang gewährt, zu langen fortsatzähnlichen Ausstülpungen vortreibt.

Zum Schluss noch ein paar allgemeine Bemerkungen. Bereits in meiner Arbeit über das Nervensystem der Polychaeten[1] habe ich den äusserst innigen Zusammenhang der Ganglienzellen mit dem einhüllenden Fasergewebe hervorgehoben, indem ich sagte (S. 28): »Am Rande der Zellen werden die dicht gefügten Körnchen und Fibrillen des Mitoms vielfach durchsetzt von stärkeren, dunkler gefärbten Fibrillen, welche nicht gekörnt erscheinen, sondern feste Formen zeigen. Sie gehen einerseits allmählich nach innen in die

[1] Zoologische Beiträge. II. 1.

gekörnten Fibrillen über, andrerseits dringen sie nach aussen in die Subcuticularfaserhülle[1] ein, in welcher sie meist aber nur auf kurze Strecken zu verfolgen sind, da sie durch ihre dunkle Färbung und Stärke die grösste Ähnlichkeit mit den die Hülle bildenden Fasern haben. Durch diese allenthalben austretenden Fasern erscheint der Zusammenhang zwischen Zelle und Hülle ein so inniger, dass es oft schwer fällt am Rande zu unterscheiden, wo die Zelle aufhört und die Hülle beginnt.« — »In manchen Fällen haben die Fibrillen des Mitoms, gleich den peripheren austretenden, überall im Zellleibe sehr feste Formen und keine Spur von körnigem Aussehen u. s. w.« Ich stand damals, da ich die Fibrillen im Nervensystem noch überall als das eigentlich Nervöse ansah, vor der mir immer und immer wieder über allen Zweifel deutlich zur Beobachtung kommenden Erscheinung vollständig rathlos. Ebenso gieng es Nansen, der in seiner grossen, bald nach der meinigen erschienenen Abhandlung[2] und später in einem kleinen, die Resultate seiner Untersuchungen noch einmal in deutscher Sprache zusammenfassenden Aufsatze[3] dieses Verhalten der Ganglienzellen gleichfalls beschreibt und sich hierüber in letzterer Arbeit (S. 162) folgendermaassen auslässt: »Bevor ich das Protoplasma der Ganglienzellen verlasse, will ich doch auf ein, wie ich glaube, sehr interessantes Verhältniss in ihrer Structur aufmerksam machen. In den Ganglienzellen des Hummers habe ich nämlich ein Netzwerk von spongioplasmatischen Fasern gefunden, und diese Fasern haben sogar das Aussehen, als ob sie von den Neurogliascheiden ausgehen könnten, da sie mit diesen so innig verbunden sind, dass es ganz unmöglich ist zu sagen, wo die einen aufhören und die anderen beginnen. Ein solches Netzwerk ist in den grossen Ganglienzellen sehr oft stark hervortretend, besonders treten hier oft sehr dicke und in's Auge fallende Fasern in den peripheren Partien des Protoplasma's auf. Wenn diese Fasern und dieses oft sehr complicirte Netzwerk wirklich ein Gebilde der Neurogliascheiden sein sollten, so haben wir also hier ein fremdes Gewebe oder Substanz, die in das Protoplasma der Ganglienzellen eingedrungen sein würde. Diese Annahme finde ich aber noch so gewagt, dass ich vorläufig dabei stehen bleibe, dass diese Fasern von dem Spongioplasma des Protoplasma's der Ganglienzellen gebildet sein können, und dass sie nur mit den Scheiden verwachsen sind; diese Verwachsung ist aber eine

[1] Entspricht der Stützfaserhülle der Ganglienzellen bei den Hirudineen.

[2] The Structure and Combination of the Histological Elements of the Central Nervous System. Bergens Museum 1887.

[3] Die Nervenelemente, ihre Structur und Verbindung im Centralnervensystem. Anatomischer Anzeiger 1888. S. 157.

so innige, dass der Übergang oft absolut nicht zu sehen ist. In Ganglienzellen von anderen Thieren, besonders Chaetopoden, habe ich ähnliche von den Scheiden ausgehende Fasern gefunden; sie waren aber nie so hervortretend und bildeten kein so complicirtes Netzwerk, wie beim Hummer.«[1]

LEYDIG[2] war der erste, der den engen Zusammenhang der Ganglienzellen mit dem umgebenden Gewebe[3] sah, und ist der einzige, der diese Beobachtung in ähnlichem Sinne deutet wie ich, insofern er das Spongioplasma der Ganglienzellen und der einhüllenden Zellen in einander übergehen lässt und das Spongioplasma in den Ganglienzellen wie in den Nerven und Nervencentren bei Wirbellosen und bei Wirbelthieren als eine Gerüstsubstanz ansicht, welche erst das eigentlich nervöse homogene Hyaloplasma enthält. LEYDIG steht aber insofern in schroffem Gegensatz zu mir, als er die Ganglienzellen mit echten Bindegewebszellen in organischem Zusammenhange stehen lässt und das Spongioplasma allgemein als rein bindgewebig anzunehmen scheint, während nach meiner Auffassung bei den Chaetopoden und Hirudineen das die Ganglienzellen umgebende Fasergerüst (und demnach auch die mit ihm in Verbindung stehenden Centralfäserchen der Ganglien, Commissuren und Nerven) ein dem Nervensystem durchaus eigenthümliches, ektodermales Gewebe repraesentirt, das bei den niedrigst stehenden Polychaeten (z. B. Sthenelais) stets überall mit der Subcuticule im engsten Zusammenhang bleibt und deshalb hier von mir als Subcuticularfasergewebe bezeichnet worden ist, während es bei den höheren Chaetopoden und allen Hirudineen diese Verbindung im ausgebildeten Thiere aufgibt. Die Stützzellen (*stz*, vgl. oben S. 27), welche die die Ganglienzellen einhüllenden Fasern aus sich bei Chaetopoden und Hirudineen hervorgehen lassen und bei beiden einen sehr ähnlichen Bau haben, würden dann gewissermaassen ein Mittelding zwischen den Epithelzellen des Ektoderms, aus welchem sich das Nervensystem entwickelt, und den Ganglienzellen darstellen.

So sehr ich im allgemeinen mit der LEYDIG'schen Schilderung des Spongioplasma in den einzelnen Theilen des Nervensystems übereinstimme, so wenig kann ich NANSEN's Auffassung theilen, nach

---

[1] Wenn NANSEN in Fortsetzung des eben gegebenen Citates schreibt: »zu bemerken ist, dass auch ROHDE, wie es scheint, ähnliche Fasern oder Fibrillen in den Ganglienzellen der Polychaeten beobachtet hat«, so glaube ich, dass bei der stellenweise wörtlichen Übereinstimmung seiner Schilderung mit der meinigen es mehr als wahrscheinlich ist, dass er nur dieselben Fasern wie ich gemeint haben kann.

[2] Zelle und Gewebe. Bonn 1885. Altes und Neues über Zellen und Gewebe. Zoologischer Anzeiger 1888 S. 309 ff.

[3] Bei sympathischen Ganglien von Säugethieren und in der grauen Substanz verschiedener höherer Wirbelthiere.

welcher die Nerven aller Thiere, von den Chaetopoden aufwärts, durchweg aus Röhren, im Sinne der Nervenröhren *b* der Hirudineen, und diese Röhren wiederum ebenso wie die Ganglienzellen aus feineren Röhrchen, sogenannten Primitivröhrchen, bestehen sollen. Ich habe gleich den Polychaeten und Hirudineen auch die Mollusken, Crustaceen und Insecten in Betreff ihres Nervensystems genau untersucht und im wesentlichen überall die bisher vorgetragene Auffassung gewonnen, worüber ich in ausführlichen Aufsätzen in nächster Zeit berichten werde. Bei dem niedersten Typus, welcher durch die Chaetopoden vertreten wird, bestehen die Nerven, ausgenommen verhältnissmässig wenige directe Ganglienzellfortsätze (= *a* der Hirudineen) durchweg aus Centralsubstanz *c*, wie sie oben von mir für die Hirudineen (und früher in gleicher Weise für die Polychaeten) beschrieben worden ist. Den Übergang von dem niedern Typus zu dem höhern stellen die Hirudineen und die tiefer stehenden Mollusken (*Helix*) dar, bei welchen Theile der Centralsubstanz *c* zu Nervenröhren *b* differenzirt werden. Bei dem höchsten Typus der Cephalopoden, Crustaceen und Insecten geht diese Umwandlung der Centralsubstanz in Nervenröhren in noch ausgedehnterm Maasse vor sich, doch bleibt auch hier oft neben diesen unveränderte Centralsubstanz erhalten. Von den Primitivröhrchen Nansen's habe ich weder in der Centralsubstanz, noch in den Nervenröhren oder Ganglienzellen je etwas gesehen.[1]

Die von mir für die Nerven der Wirbellosen aufgestellten beiden Typen sind schon von Waldeyer[2] unterschieden worden, nur mit dem Unterschiede, dass derselbe seine Axenfibrillen (d. h. die Centralfäserchen) für die eigentlich leitenden Bahnen ansah, eine Ansicht, die auch ich in meinen ersten Arbeiten über das Nervensystem vertreten zu müssen glaubte.

---

[1] Vergl. meine Abhandlung über das Nervensystem von *Amphioxus* (Zoolog. Beitr. II, 2), wo die Nansen'sche Auffassung ausführlicher erörtert und zurückgewiesen wird.

[2] Untersuchungen über den Ursprung und den Verlauf des Axencylinders. Zeitschr. f. ration. Med. 1863.

Algebraische Reduction der Schaaren quadratischer Formen.

Von L. KRONECKER.

(Fortsetzung der Mittheilung vom 18. December 1890, LIII.)

VI.

Es ist oben im art. I und auch schon in der dort citirten Mittheilung vom 18. Mai 1868 gezeigt worden, wie jede Schaar quadratischer Formen:

$$u\varphi(x_1, x_2, \ldots x_n) + v\psi(x_1, x_2, \ldots x_n),$$

deren Determinante gleich Null ist, in folgende transformirt werden kann:

$$(\mathfrak{G}) \qquad \sum_h (u\mathfrak{x}_{h-1} + v\mathfrak{x}_h)\,\mathfrak{z}_{m+h} + \sum_{i,k} (u\mathfrak{a}_{ik} + v\mathfrak{b}_{ik})\,\mathfrak{z}_{m+i}\,\mathfrak{z}_{m+k}\,.$$
$$(h = 1, 2, \ldots m) \qquad (i \leqq k;\ i, k = 1, 2, 3, \ldots)$$

Hier soll nun ferner gezeigt werden, wie man von dieser Schaar $(\mathfrak{G})$ unmittelbar und in höchst einfacher Weise zu derjenigen übergehen kann, welche im art. V als »Reducirte« bezeichnet worden ist.

Fasst man nämlich Alles, was mit $v\mathfrak{z}_{m+h}$ multiplicirt ist, zu einer neuen Variabeln $X^{\circ}_{2m-h,\circ}$ zusammen und ersetzt dann $\mathfrak{z}_{m+h}$ durch $2X^{\circ}_{h-1,\circ}$, so nimmt $(\mathfrak{G})$ folgende Gestalt an:

$$(\mathfrak{S}) \qquad u\Phi^{\circ}_{\circ} + v\Psi^{\circ}_{\circ} + u\sum_{h=\circ}^{h=m-1} f_h X^{\circ}_{h\circ} + u\Phi + v\Psi\,.$$

Dabei sind $\Phi^{\circ}_{\circ}, \Psi^{\circ}_{\circ}$ durch die Gleichung:

$$u\Phi^{\circ}_{\circ} + v\Psi^{\circ}_{\circ} = 2\sum_h (uX^{\circ}_{2m-h,\circ} + vX^{\circ}_{2m-h-1,\circ})\,X^{\circ}_{h\circ} \qquad (h = \circ, 1, \ldots m-1)$$

definirt, also auch, übereinstimmend mit der Definition bei $(\mathfrak{P})$ im art. V, durch die beiden Gleichungen:

$$\Phi^{\circ}_{\circ} = \sum_h X^{\circ}_{h\circ} X^{\circ}_{2m-h,\circ} \qquad (h = \circ, 1, \ldots m-1, m+1, m+2, \ldots 2m)\,,$$

$$\Psi^{\circ}_{\circ} = \sum_h X^{\circ}_{h\circ} X^{\circ}_{2m-h-1,\circ} \qquad (h = \circ, 1, 2, \ldots 2m-1)\,.$$

Ferner sind $f_0, f_1, \ldots f_{m-1}$ homogene lineare Functionen der Variabeln:

$$X^0_{00},\ X^0_{10},\ \ldots\ X^0_{m-1,0};\ \mathfrak{x}_{2m+1},\ \mathfrak{x}_{2m+2},\ \ldots\ ,$$

und Φ, Ψ sind quadratische Formen der Variabeln $\mathfrak{x}_{2m+1}, \mathfrak{x}_{2m+2}, \ldots$. Da die »Schaar« $u\Phi + v\Psi$ weniger als n Variable enthält, so kann sie bereits als »reducirt« d. h. also in der im art. V mit ($\mathfrak{R}$) bezeichneten Gestalt angenommen werden. Wenn man nun überdies der Einfachheit halber, wie es offenbar zulässig ist, die beiden Grundformen der Schaar $u\phi + v\psi$ von vorn herein als so gewählt voraussetzt, dass für die beiden Systeme:

$$\left(\frac{\partial^2 (u\phi + v\psi)}{\partial x_i \partial x_k}\right),\quad \left(\frac{\partial^2 \phi}{\partial x_i \partial x_k}\right) \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

die Rangzahl dieselbe ist, so kann die im art. V a. a. O. mit t bezeichnete Zahl gleich Null und also $U = u$, $V = v$ angenommen werden. Man kann also oben in ($\mathfrak{S}$) die Schaar $u\Phi + v\Psi$ durch eine Reducirte:

$$(\mathfrak{R}^0) \qquad \sum_{\mu,\nu} \{(u + vw^{(\nu)})\, \Phi^{(\nu)}_\mu + v\Psi^{(\nu)}_\mu\} \qquad \begin{pmatrix}\mu = 1, 2, \ldots\ldots \\ \nu = 0, 1, 2, \ldots\end{pmatrix}.$$

mit den Variabeln:

$$X^{(\nu)}_{\varkappa,\mu} \qquad \begin{pmatrix}\varkappa = 0, 1, \ldots n^{(\nu)} - 1 \\ \mu = 1, 2, \ldots \\ \nu = 0, 1, 2, \ldots\end{pmatrix}$$

ersetzen und eben diese Variabeln auch an Stelle der Variabeln $\mathfrak{x}_{2m+1}, \mathfrak{x}_{2m+2}, \ldots$ in den mit:

$$f_0, f_1, \ldots f_{m-1}$$

bezeichneten linearen Functionen einführen, so dass dieselben in lineare Functionen der Variabeln $X^{(\nu)}_{\varkappa\mu}$ und jener m Variabeln $X^0_{00}, X^0_{10}, \ldots X^0_{m-1,0}$ übergehen, welche entsprechend mit:

$$F_0, F_1, \ldots F_{m-1}$$

bezeichnet werden sollen. Wenn dies geschieht und endlich noch die im art. V mit w^0 bezeichnete unbestimmte Variable gleich Null gesetzt wird, so geht die Schaar ($\mathfrak{S}$) in folgende über:

$$(\mathfrak{S}') \qquad \sum_{\mu,\nu} \{(u + vw^{(\nu)})\, \Phi^{(\nu)}_\mu + v\Psi^{(\nu)}_\mu\} + u \sum_{k=0}^{k=m-1} F_k X^0_{k0} \qquad (\mu, \nu = 0, 1, 2, \ldots),$$

wobei Φ^0_0, Ψ^0_0 dieselbe Bedeutung haben, wie oben, so dass, wenn dort die Zahl m durch m_0 ersetzt wird, die Functionen $\Phi^{(\nu)}_\mu$, $\Psi^{(\nu)}_\mu$ überhaupt für den Fall $\nu = 0$ durch die Gleichungen:

$$\begin{aligned} \Phi^0_\mu &= \sum_{g,h} X^0_{g\mu} X^0_{h\mu} \\ \Psi^0_\mu &= \sum_{i,k} X^0_{i\mu} X^0_{k\mu} \end{aligned} \qquad \begin{pmatrix} g + h = 2m_\mu = n^0_\mu - 1,\ i + k = 2m_\mu - 1 = n^0_\mu - 2 \\ g, h = 0, 1, \ldots m_\mu - 1, m_\mu + 1, \ldots 2m_\mu \\ i, k = 0, 1, \ldots 2m_\mu - 1 \end{pmatrix}$$

definirt werden, aber für $\nu > 0$, übereinstimmend mit der Definition ($\mathfrak{P}$) im art. V, durch die Gleichungen:

$$\Phi_\mu^{(\nu)} = \sum_{\varkappa,\lambda} X_{\varkappa\mu}^{(\nu)} X_{\lambda\mu}^{(\nu)} \qquad (\varkappa+\lambda = n_\mu^{(\nu)}-1\,;\; 0 \leqq \varkappa < n_\mu^{(\nu)})$$

$$\Psi_\mu^{(\nu)} = \sum_{\varkappa,\lambda} X_{\varkappa\mu}^{(\nu)} X_{\lambda\mu}^{(\nu)} \qquad (\varkappa+\lambda = n_\mu^{(\nu)}-2\,;\; 0 \leqq \varkappa < n_\mu^{(\nu)}-1).$$

Um nun die Schaar ($\mathfrak{S}'$) in eine Reducirte zu verwandeln, braucht man nur durch geeignete Transformation der Variabeln den letzten Theil $\sum F_k X_{k0}^0$ zu beseitigen.

Zu diesem Zwecke hat man zuerst der Reihe nach aus:

$$F_0, F_1, F_2, \ldots F_{m-1}$$

alle diejenigen Variabeln wegzuschaffen, welche in den quadratischen Formen $\Phi_\mu^{(\nu)}$ vorkommen. Nimmt man dies als bereits für $F_0, F_1, \ldots F_{k-1}$ geschehen an, so wird irgend ein Glied von F_k:

$$2CX_{k0}^0 X_{\varkappa\mu}^{(\nu)}$$

nach der im art. IV auseinandergesetzten Methode dadurch beseitigt, dass mittels der Gleichung:

$$X_{\lambda\mu}^{(\nu)} + CX_{k0}^0 = \mathfrak{X}_{\lambda\mu}^{(\nu)} \qquad (\lambda = n_\mu^{(\nu)} - \varkappa - 1)$$

für $X_{\lambda\mu}^{(\nu)}$ die Variable $\mathfrak{X}_{\lambda\mu}^{(\nu)}$ substituirt und dann die mit $2vX_{k0}^0$ multiplicirte lineare Function der Variabeln X als eine neue Variable an Stelle von:

$$X_{2m_0-k-1,0}^0 \qquad (2m_0 = n_0^0 - 1)$$

eingeführt wird. Dabei tritt nur in dem Falle $\varkappa = \lambda$ zu der linearen Function F_k selbst noch ein Glied $-C^2 X_{k0}^0$ hinzu, welches man jedoch wiederum in der angegebenen Weise, indem man dabei X_{k0}^0 für $X_{\varkappa\mu}^{(\nu)}$ nimmt, beseitigen kann. Es treten ferner zu der linearen Function F_{k+1} stets neue Glieder hinzu, sobald $k < m-1$ ist. Wenn aber $k = m-1$ ist, so schliesst das angegebene Verfahren zur Wegschaffung der in den linearen Functionen F und zugleich in den quadratischen Formen $\Phi_\mu^{(\nu)}$ vorkommenden Variabeln vollständig ab. Alsdann enthalten daher die Functionen F nur noch diejenigen Variabeln, welche ausschliesslich in den quadratischen Formen Ψ_μ^0 vorkommen, und dies sind einzig und allein die Variabeln $X_{m_\mu,\mu}^0$, bei denen $\mu > 0$ ist.

Um nunmehr auch jedes einzelne der in dem letzten Theile des Ausdrucks ($\mathfrak{S}'$) etwa vorkommenden Glieder:

$$2uCX_{k0}^0 X_{m_\mu,\mu}^0$$

wegzuschaffen, hat man nach der im art. IV entwickelten Methode folgende Substitution anzuwenden:

$$\mathfrak{X}_{2m_0-h,0}^0 = X_{2m_0-h,0}^0 + CX_{m_\mu+k-h,\mu}^0 \qquad (h = 0, 1, 2, \ldots k)$$

$$\mathfrak{X}_{m_\mu-i,\mu}^0 = X_{m_\mu-i,\mu}^0 - CX_{k-i,0}^0 \qquad (i = 1, 2, \ldots k).$$

Dabei ist nöthig, dass $k < m_\mu$ sei; dies ist aber in der That der Fall, wenn, wie im art. I, vorausgesetzt wird, dass unter den zwischen den Ableitungen der Schaar $u\phi + v\psi$ bestehenden homogenen linearen Relationen keine von geringerer als $m_0$ter Dimension in u, v sei. Dann ist nämlich $m_0 \leqq m_\mu$, und da k nur die Werthe $0, 1, 2, \ldots m_0 - 1$ haben kann, so ist $k < m_0 \leqq m_\mu$.

Die im art. IV auseinandergesetzte Transformationsmethode hat hier, und zwar in höchst einfacher Weise, zum Ziele geführt. Die Möglichkeit ihrer Anwendung war dadurch gegeben, dass die dort vorausgesetzten Eigenschaften der beiden Grundformen der Schaar $u\mathfrak{Q}^0 + v\mathfrak{Q}'$ den beiden Grundformen der reducirten Schaar ($\mathfrak{R}^0$), welche an Stelle der Schaar $u\Phi + v\Psi$ in ($\mathfrak{S}$) genommen worden ist, in der That zukommen. Die eine Grundform $\sum_{\mu,\nu} \Phi_\mu^{(\nu)}$ hat nämlich offenbar die Eigenschaft, dass sie jede ihrer Variabeln nur entweder mit sich selbst oder mit einer einzigen andern Variabeln multiplicirt enthält; eben dieselbe Eigenschaft kommt aber auch dem Aggregat der Formen Ψ_μ^0 zu, und dieses Aggregat bildet, wenn man, wie es zulässig ist, $w^0 = 0$ setzt, denjenigen Theil der andern Grundform der reducirten Schaar ($\mathfrak{R}^0$), welcher allein die nicht in den Functionen Φ vorkommenden Variabeln enthält.

Wenn man blos die algebraische Reduction der Schaaren quadratischer Formen im Auge hat, so genügt die in diesem art. VI dargelegte höchst einfache Weise des unmittelbaren Übergangs von einer Schaar ($\mathfrak{G}$) zu einer Reducirten ($\mathfrak{R}$), und ich habe mich auch in meinem vorigen Aufsatz bei den Schaaren bilinearer Formen, sowie im art. IV meines mehrfach citirten Aufsatzes[1] vom Februar 1874 auf die Darlegung eines solchen Transformationsverfahrens beschränkt. Aber die später auseinander zu setzende arithmetische Reduction der Schaaren quadratischer Formen erfordert jene andere in den artt. II und III angegebene Behandlungsweise, und diese erscheint nur deshalb etwas umständlicher, weil dabei die Theilschaaren, deren Determinante gleich Null ist, in einer andern Gestalt auftreten und also auch ein anderes Transformationsverfahren nöthig machen als die Restschaar, deren Determinante von Null verschieden ist, während hier in der reducirten Form alle Schaaren einen gemeinsamen Typus haben, welcher die Anwendung eines und desselben Transformationsverfahrens gestattet.

---

[1] Der dortigen Entwickelung liegt ebenfalls die natürliche, nicht besonders erwähnte, Voraussetzung zu Grunde, dass die a. a. O. mit $u\Phi' + v\Psi'$ bezeichnete Schaar eine »Reducirte« sei. Den Ausdruck »reducirte Schaaren« hatte ich damals noch nicht adoptirt.

VII.

Um in voller Allgemeinheit für ein beliebiges Paar quadratischer Formen:

$$[\phi, \psi] \text{ oder } \left[\sum_{i,k} a_{ik} x_i x_k, \sum_{i,k} b_{ik} x_i x_k\right] \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

das System der Invarianten aufstellen zu können, ist zuvörderst die Rangzahl des Systems:

$$(ua_{ik} + vb_{ik}) \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

zu ermitteln. Bezeichnet man dieselbe mit ρ, so bestehen zwischen den n partiellen Ableitungen von $u\phi + v\psi$ genau $n - \rho$ von einander linear unabhängige homogene lineare Relationen, und diese kann man sich so aufgestellt denken, dass ihre Coefficienten, als ganze homogene Functionen von u und v, von möglichst niedriger Dimension werden. Ist für genau $n - r$ von den $n - \rho$ Relationen die Dimension gleich Null, so lassen sich beide Formen, ϕ und ψ, als quadratische Formen von nur r homogenen linearen Functionen der n Variabeln x darstellen, und man kann deshalb die Zahl r füglich als den »Rang des Formenpaares $[\phi, \psi]$« bezeichnen. Nun seien für die übrigen $r - \rho$ Relationen die Dimensionszahlen, ihrer Grösse nach geordnet:

$$\tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_{\rho+1} - 1), \; \tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_{\rho+2} - 1), \; \tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_{\rho+3} - 1), \ldots \tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_r - 1),$$

so dass:

$$1 < \mathfrak{n}^0_{\rho+1} \leqq \mathfrak{n}^0_{\rho+2} \leqq \mathfrak{n}^0_{\rho+3} \leqq \ldots \leqq \mathfrak{n}^0_r$$

ist. Ferner sei w eine unbestimmte Variable und t irgend eine ganze Zahl, für welche der Rang des Systems:

$$\left(wa_{ik} - (tw + 1) b_{ik}\right) \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

nicht kleiner als ρ und also gleich ρ ist. Alsdann gehen jene linearen Relationen in solche zwischen den verschiedenen partiellen Ableitungen von $w\phi - (tw + 1)\psi$ über, deren Coefficienten ganze Functionen von w von den Graden:

$$\tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_{\rho+1} - 1), \; \tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_{\rho+2} - 1), \ldots \tfrac{1}{2}(\mathfrak{n}^0_r - 1)$$

sind. Endlich sei für irgend eine Zahl $\varkappa \leqq \rho$ der grösste gemeinsame Theiler aller Subdeterminanten $\varkappa$ter Ordnung, welche aus dem System der Coefficienten von $w\phi - (tw + 1)\psi$ gebildet werden können, das Product:

$$\prod_\nu (w - \mathfrak{w}^{(\nu)})^{\mathfrak{l}^{(\nu)}_\varkappa} \qquad (\nu = 1, 2, \ldots),$$

und aus den Zahlen $\mathfrak{l}$ seien die Zahlen $\mathfrak{n}$ durch die Gleichungen:

$$\mathfrak{l}^{(\nu)}_1 = \mathfrak{n}^{(\nu)}_1, \; \mathfrak{l}^{(\nu)}_2 - \mathfrak{l}^{(\nu)}_1 = \mathfrak{n}^{(\nu)}_2, \; \mathfrak{l}^{(\nu)}_3 - \mathfrak{l}^{(\nu)}_2 = \mathfrak{n}^{(\nu)}_3, \ldots$$

bestimmt.

Alsdann ist das System der Invarianten des Formenpaars $[\phi, \psi]$ in folgendem Schema enthalten:

$$
(\mathfrak{S}^0) \qquad
\begin{array}{c|l}
w = & \\
\hline
\mathfrak{w}^0 & 0\,,\ 0\,,\ \dots\ 0\,,\ \mathfrak{n}^0_{\varrho+1},\ \mathfrak{n}^0_{\varrho+2},\ \dots\ \mathfrak{n}^0_r \\
\mathfrak{w}' & \mathfrak{n}'_1,\ \mathfrak{n}'_2,\ \dots\ \mathfrak{n}'_\varrho, \\
\mathfrak{w}'' & \mathfrak{n}''_1,\ \mathfrak{n}''_2,\ \dots\ \mathfrak{n}''_\varrho, \\
\vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots
\end{array}
$$

wo w^0, wie oben im art. V, eine Unbestimmte bedeutet.

Dass zuvörderst die Grössen $\mathfrak{w}$ und die Zahlen $\mathfrak{n}$ für jedes durch lineare Transformation aus $[\phi, \psi]$ entstehende Formenpaar dieselben sind, geht aus deren Definition mit Evidenz hervor. Dass sie aber auch ein vollständiges Invariantensystem bilden, lässt sich daraus entnehmen, dass sie das zu $[\phi, \psi]$ oder

$$\left[\sum_{i,k} a_{ik}\, x_i x_k\,,\ \sum_{i,k} b_{ik}\, x_i x_k\right] \qquad (i, k = 1, 2, \dots n)$$

gehörige, im art. V mit $(\mathfrak{R}')$ bezeichnete, reducirte Formenpaar:

$$(\mathfrak{R}') \qquad \left[\sum_{\mu,\nu}\left((tw^{(\nu)}+1)\,\Phi^{(\nu)}_\mu + t\Psi^{(\nu)}_\mu\right),\ \sum_{\mu,\nu}\left(w^{(\nu)}\,\Phi^{(\nu)}_\mu + \Psi^{(\nu)}_\mu\right)\right]$$
$$(\mu = 1, 2, \dots;\ \nu = 0, 1, 2, \dots)$$

vollständig bestimmen.

Die Functionen $\Phi^{(\nu)}_\mu$, $\Psi^{(\nu)}_\mu$ sind nämlich durch die Gleichungen $(\mathfrak{P})$ im art. V folgendermaassen definirt:

$$(\mathfrak{P}) \qquad \Phi^{(\nu)}_\mu = \sum_{\varkappa,\lambda} X^{(\nu)}_{\varkappa\mu} X^{(\nu)}_{\lambda\mu} - \delta_{0\nu}\,(X^{(\nu)}_{\gamma\mu})^2, \qquad \Psi^{(\nu)}_\mu = \sum_{\varkappa,\lambda} X^{(\nu)}_{\varkappa\mu} X^{(\nu)}_{\lambda\mu} \quad \begin{pmatrix}\mu = 1, 2, \dots \\ \nu = 0, 1, 2, \dots\end{pmatrix},$$
$$\left(\varkappa+\lambda = n^{(\nu)}_\mu - 1;\ 0 \leqq \varkappa < n^{(\nu)}_\mu;\ \gamma = \tfrac{1}{2}(n^{(\nu)}_\mu - 1)\right) \qquad \left(\varkappa+\lambda = n^{(\nu)}_\mu - 2,\ 0 \leqq \varkappa < n^{(\nu)}_\mu - 1\right)$$

wo die Zahlen n mit dem oberen Index Null sämmtlich ungerade sind, und $\delta_{0\nu} = 0$ oder $\delta_{0\nu} = 1$ genommen werden muss, je nachdem $\nu > 0$ oder $\nu = 0$ ist. Es ist also jedes einzelne Formenpaar $[\Phi^{(\nu)}_\mu, \Psi^{(\nu)}_\mu]$ durch die zugehörige ganze Zahl $n^{(\nu)}_\mu$ und folglich jedes einzelne der Paare:

$$[(tw^{(\nu)}+1)\,\Phi^{(\nu)}_\mu + t\Psi^{(\nu)}_\mu,\ w^{(\nu)}\,\Phi^{(\nu)}_\mu + \Psi^{(\nu)}_\mu],$$

aus denen das reducirte Paar $(\mathfrak{R}')$ besteht, durch die Zahl $n^{(\nu)}_\mu$ und die Grösse $w^{(\nu)}$ vollkommen bestimmt. Der Nachweis für die obige Behauptung, dass das reducirte Paar $(\mathfrak{R}')$ durch das Invariantensystem $(\mathfrak{S}^0)$ vollkommen bestimmt sei, wird also erbracht, wenn gezeigt wird, dass die Grössen $w^{(\nu)}$ in dem reducirten Paar $(\mathfrak{R}')$ mit den Grössen $\mathfrak{w}^{(\nu)}$ im Schema $(\mathfrak{S}^0)$ übereinstimmen[1], und dass ferner die

[1] Für die Übereinstimmung von w^0 und $\mathfrak{w}^0$ bedarf es keines Nachweises, da beide als unbestimmte Variable einander gleich gesetzt werden können.

zu den Formenpaaren $[\Phi_\mu^{(\nu)}, \Psi_\mu^{(\nu)}]$ gehörigen Zahlen $n_\mu^{(\nu)}$ durch die in dem Schema ($\mathfrak{S}^0$) enthaltenen Zahlen $\mathfrak{n}_\mu^{(\nu)}$ gegeben sind.

Um dies zu zeigen, bilde ich entsprechend der Schaar:

$$w\phi - (tw + 1)\psi$$

die aus dem reducirten Formenpaar ($\mathfrak{R}'$) gebildete Schaar:

$$\sum_{\mu,\nu}\left\{w\left((tw^{(\nu)}+1)\Phi_\mu^{(\nu)} + t\Psi_\mu^{(\nu)}\right) - (tw+1)\,(w^{(\nu)}\Phi_\mu^{(\nu)} + \Psi_\mu^{(\nu)})\right\}$$
$$(\mu = 1, 2, \ldots;\ \nu = 0, 1, 2, \ldots)$$

oder in einfacherer Gestalt:

$$(\mathfrak{T})\qquad \sum_{\mu,\nu}\left\{(w - w^{(\nu)})\,\Phi_\mu^{(\nu)} - \Psi_\mu^{(\nu)}\right\} \qquad \begin{pmatrix}\mu = 1, 2, \ldots\ldots \\ \nu = 0, 1, 2, \ldots.\end{pmatrix},$$

und denke mir dabei die Bezeichnung $\mu = 1, 2, \ldots$ so gewählt, dass für jeden festen Werth von ν die Ungleichheitsbedingungen:

$$(\mathfrak{U})\qquad n_1^{(\nu)} \leqq n_2^{(\nu)} \leqq n_3^{(\nu)} \leqq \ldots \qquad (\nu = 0, 1, 2, \ldots)$$

erfüllt sind.

Bezeichnet man nun zur Abkürzung den Ausdruck ($\mathfrak{T}$) mit F und seine nach einer Variabeln $X_{\varkappa\mu}^{(\nu)}$ genommene partielle Ableitung mit $F_{\varkappa\mu}^{(\nu)}$, so lassen sich alle zwischen denselben bestehenden homogenen linearen Relationen als homogene lineare Verbindungen der folgenden Relationen darstellen:

$$(\mathfrak{B}^0)\qquad \sum_{\varkappa,\lambda}(w - w^0)^\varkappa F_{\lambda\mu}^0 = 0 \qquad \left(\varkappa + \lambda = n_\mu^0 - 1;\ \varkappa = 0, 1, \ldots \tfrac{1}{2}(n_\mu^0 - 1)\right),$$

und zwar so, dass die Coefficienten ganze Functionen von $(w - w^0)$ sind. Denn da $F_{\lambda\mu}^0$ durch die Gleichungen gegeben ist:

$$\begin{aligned} \tfrac{1}{2}F_{\lambda\mu}^0 &= (w - w^0)\,X_{\varkappa\mu}^0 - X_{\varkappa-1,\mu}^0 && \left(\tfrac{1}{2}(n_\mu^0 - 1) < \lambda < n_\mu^0 - 1\right), \\ \tfrac{1}{2}F_{\lambda\mu}^0 &= (w - w^0)\,X_{\varkappa\mu}^0 && (\lambda = n_\mu^0 - 1), \\ \tfrac{1}{2}F_{\lambda\mu}^0 &= -X_{\varkappa-1,\mu}^0 && \left(\lambda = \tfrac{1}{2}(n_\mu^0 - 1)\right), \end{aligned}$$

so muss jede zwischen den Ableitungen $F_{\lambda\mu}^0$ bestehende lineare Relation identisch erfüllt sein, wenn darin $F_{n_\mu^0 - 1,\mu}^0$ durch den Ausdruck:

$$-\sum_{\varkappa,\lambda}(w - w^0)^\varkappa F_{\lambda\mu}^0 \qquad \left(\varkappa + \lambda = n_\mu^0 - 1;\ \varkappa = 1, 2, \ldots \tfrac{1}{2}(n_\mu^0 - 1)\right)$$

ersetzt wird. Es können also in der That alle zwischen den Ableitungen $F_{\lambda\mu}^0$ bestehenden linearen Relationen in der Form:

$$(\mathfrak{B}')\qquad \sum_\mu G_\mu \sum_{\varkappa,\lambda}(w - w^0)^\varkappa F_{\lambda\mu}^0 = 0 \qquad \begin{pmatrix}\mu = 1, 2, \ldots \\ \varkappa + \lambda = n_\mu^0 - 1;\ \varkappa = 0, 1 \ldots \tfrac{1}{2}(n_\mu^0 - 1)\end{pmatrix}$$

dargestellt werden, wo G_μ ganze Functionen von $(w - w_0)$ bedeuten, und hieraus folgt, dass die Relationen ($\mathfrak{B}^0$) ein System solcher $r - \rho$ Relationen bilden, welche von möglichst kleinem Grade in w sind.

Denn da gemäss den Ungleichheiten (𝔘):

$$n_1^0 \leq n_2^0 \leq n_3^0 \leq \dots$$

ist, so muss diejenige Relation von der Form (𝔙′), welche von möglichst kleinem Grade in w ist, mindestens vom Grade $\frac{1}{2}(n_1^0 - 1)$ sein, und da sie auch von nicht höherem Grade sein darf, so kann sie nur ein Aggregat derjenigen Gleichungen (𝔙°) sein, für welche $n_\mu^0 = n_1^0$ ist. Da nun über die Reihenfolge derjenigen Relationen, welche von demselben Grade in w sind, nichts festgesetzt worden ist, so kann angenommen werden, dass jenes Aggregat die dem Werthe $\mu = 1$ entsprechende Relation (𝔙°) enthält. Alsdann kann aber diese Relation selbst an Stelle jenes Aggregats genommen werden, ohne die festgesetzten Eigenschaften des Systems der $r - \rho$ Relationen zu ändern. In der zweiten Relation von der Form (𝔙′) muss nunmehr mindestens eine der Functionen $G_2, G_3, \dots$ von Null verschieden sein, und der Grad in w ist demnach nicht kleiner als $\frac{1}{2}(n_2^0 - 1)$. Da der Grad aber auch nicht grösser sein darf, so kann die Relation nur aus solchen Relationen (𝔙°) zusammengesetzt sein, bei welchen $n_\mu^0 \leq n_2^0$ ist, und es kann angenommen werden, dass die dem Werthe $\mu = 2$ entsprechende Relation (𝔙°) wirklich dabei vorkommt. Alsdann kann aber wiederum diese Relation selbst an Stelle jener zusammengesetzten genommen werden, ohne die Eigenschaften des Systems der Relationen zu ändern. Schliesst man so weiter, so gelangt man zu dem nachzuweisenden Resultat, dass die Relationen (𝔙°) ein System von $r - \rho$ Relationen möglichst niedrigen Grades bilden.

Die Gradzahlen eines solchen Systems sind oben mit:

$$\frac{1}{2}(\mathfrak{n}_{\rho+\varkappa}^0 - 1) \qquad (\varkappa = 1, 2, \dots r - \rho)$$

bezeichnet, in den Relationen (𝔙°) sind sie durch:

$$\frac{1}{2}(n_\mu^0 - 1) \qquad (\mu = 1, 2, \dots)$$

gegeben; die Zahlen n_μ^0 und $\mathfrak{n}_{\rho+\varkappa}^0$ müssen also mit einander übereinstimmen, und da beide Zahlenreihen ihrer Grösse nach geordnet sind, so muss für jeden der Indices $\varkappa = 1, 2, \dots r - \rho$:

$$\mathfrak{n}_{\rho+\varkappa}^0 = n_\varkappa^0$$

sein.

Da ferner die Zahlen $n^{(\nu)}$, für welche $\nu > 0$ ist, für jeden bestimmten Werth von ν ebenfalls ihrer Grösse nach geordnet angenommen worden sind, so ist der grösste gemeinsame Theiler aller Subdeterminanten $\varkappa$ter Ordnung, welche aus dem System der Coefficienten der mit (𝔗) bezeichneten quadratischen Form der Variabeln $X_{\varkappa\mu}^{(\nu)}$ gebildet werden können, gleich:

$$\prod_\nu (w - w^{(\nu)})^{n_1^{(\nu)} + n_2^{(\nu)} + \dots + n_\varkappa^{(\nu)}}.$$

Da andererseits derselbe grösste gemeinsame Theiler oben in der Form:

$$\prod_{\nu} (w - \mathfrak{w}^{(\nu)})^{\mathfrak{l}_{\varkappa}^{(\nu)}} \qquad (\mathfrak{l}_{\varkappa}^{(\nu)} = \mathfrak{n}_1^{(\nu)} + \mathfrak{n}_2^{(\nu)} + \ldots + \mathfrak{n}_{\varkappa}^{(\nu)})$$

dargestellt worden ist, so ergiebt sich, dass für jedes Paar von Werthen $\varkappa, \nu$:

$$w^{(\nu)} = \mathfrak{w}^{(\nu)} \text{ und } n_1^{(\nu)} + n_2^{(\nu)} + \ldots + n_{\varkappa}^{(\nu)} = \mathfrak{n}_1^{(\nu)} + \mathfrak{n}_2^{(\nu)} + \ldots + \mathfrak{n}_{\varkappa}^{(\nu)},$$

also in der That stets:

$$w^{(\nu)} = \mathfrak{w}^{(\nu)}, \; n_{\varkappa}^{(\nu)} = \mathfrak{n}_{\varkappa}^{(\nu)} \qquad \begin{pmatrix} \nu = 1, 2, \ldots \\ \varkappa = 1, 2, \ldots \rho \end{pmatrix}$$

sein muss.

Hiermit ist die Vollständigkeit des Invariantensystems ($\mathfrak{S}^0$) dargethan. Die Übereinstimmung der Zahlen $\mathfrak{n}$ und n, auf welche der Beweis gegründet worden ist, setzt zugleich zwei wesentliche Eigenschaften der Invarianten-Zahlen $\mathfrak{n}$ in Evidenz, nämlich erstens,

> dass die Summe aller Invarianten-Zahlen $\mathfrak{n}$ gleich der Rangzahl r des Formenpaars $[\phi, \psi]$ ist,

da die damit übereinstimmende Summe aller Zahlen $n_{\mathfrak{u}}^{(\nu)}$ die Gesammtanzahl aller in den verschiedenen quadratischen Formen $\Phi_{\mathfrak{u}}^{(\nu)}$, $\Psi_{\mathfrak{u}}^{(\nu)}$ enthaltenen Variabeln angiebt und daher mit der Rangzahl des reducirten Formenpaars ($\mathfrak{R}'$), also auch mit der des Formenpaars $[\phi, \psi]$ identisch ist, zweitens,

> dass, wie die Ungleichheiten ($\mathfrak{U}$) unter Berücksichtigung der nachgewiesenen Übereinstimmung von $\mathfrak{n}_{\varkappa}^{(\nu)}$ und $n_{\varkappa}^{(\nu)}$ zeigen, die in je einer Horizontalreihe stehenden Invariantenzahlen:
>
> $$\mathfrak{n}_1^{(\nu)}, \; \mathfrak{n}_2^{(\nu)}, \; \mathfrak{n}_3^{(\nu)}, \; \ldots \; \mathfrak{n}_{\rho}^{(\nu)} \qquad (\nu = 1, 2, \ldots)$$
>
> ihrer Grösse nach auf einander folgen, d. h. dass:
>
> $$0 \leqq \mathfrak{n}_1^{(\nu)} \leqq \mathfrak{n}_2^{(\nu)} \leqq \ldots \leqq \mathfrak{n}_{\rho}^{(\nu)}$$
>
> und folglich für die oben definirten Exponenten $\mathfrak{l}_{\varkappa}^{(\nu)}$ die Grössenbedingung:
>
> $$\mathfrak{l}_{\varkappa-1} + \mathfrak{l}_{\varkappa+1} \geqq \tfrac{1}{2}\, \mathfrak{l}_{\varkappa}$$
>
> erfüllt ist.

Es ist schliesslich noch als ein wichtiger Punkt hervorzuheben, dass die zwischen den partiellen Ableitungen der quadratischen Form:

$$u\phi + v\psi \text{ oder } \sum_{i,k} (ua_{ik} + vb_{ik})\, x_i x_k \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

bestehenden linearen Relationen nicht blos in den Zahlen, welche ihre Dimension in Beziehung auf u und v angeben, sondern auch in ihren Coefficienten selbst Elemente zur Bildung von Invarianten für die lineare Transformation des Formenpaars:

$$[\varphi, \psi] \text{ oder } \left[\sum_{i,k} a_{ik} x_i x_k, \sum_{i,k} b_{ik} x_i x_k\right] \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n)$$

liefern. Dies soll im folgenden Abschnitt näher dargelegt werden.

VIII.

Bezeichnet man, wie im art. I, zur Abkürzung $u\varphi - v\psi$ durch f und die nach x_k genommenen partiellen Ableitungen von f, φ, ψ durch f_k, φ_k, ψ_k, so wird:

$$f_k = u\varphi_k - v\psi_k = 2\sum_{i=1}^{i=n} (ua_{ik} - vb_{ik}) x_i \qquad (k = 1, 2, \ldots n).$$

Ist nun ferner eine der zwischen den verschiedenen Ableitungen f_k bestehenden linearen Relationen, wie im art. I ($\mathfrak{B}$):

$$\sum_{h,k} c_{hk} f_k u^h v^{m-h} = 0 \qquad \binom{h = 0, 1, \ldots m}{k = 1, 2, \ldots n},$$

und wird, wie a. a. O., ψ' als die aus ψ durch die Substitution:

$$x_k = \sum_{h=0}^{h=n-1} c_{hk} x'_h \qquad (k = 1, 2, \ldots n)$$

hervorgehende quadratische Form:

$$\sum_{g,h}\sum_{i,k} b_{ik} c_{gi} c_{hk} x'_g x'_h \qquad \binom{g, h = 0, 1, \ldots n-1}{i, k = 1, 2, \ldots \ldots n}$$

definirt, so ist:

$$\psi'_h = \frac{\partial \psi'}{\partial x'_h} = 2\sum_{g}\sum_{i,k} b_{ik} c_{gi} c_{hk} x'_g \qquad \binom{g = 0, 1, \ldots n-1}{i, k = 1, 2, \ldots \ldots n}$$

und also, wenn hier an Stelle der Variabeln x' wieder die ursprünglichen Variabeln x eingeführt werden:

$$\psi'_h = 2\sum_{i,k} b_{ik} c_{hk} x_i \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n).$$

Es sind nun diese homogenen linearen Functionen der n Variabeln x, welche für $h = 1, 2, \ldots m$ in dem mit ($\mathfrak{G}$) bezeichneten Schlussresultate des art. I als neue Variable $\mathfrak{x}_{m+h}$ eingeführt und im Anfange des art. VI durch $2X^0_{h-1,0}$ ersetzt worden sind. Demnach ist:

$$X^0_{h-1,0} = \sum_{i,k} b_{ik} c_{hk} x_i \qquad (i, k = 1, 2, \ldots n),$$

und ebenso hat man für jede der verschiedenen $r - \rho$ von einander unabhängigen linearen Relationen:

$$\sum_{h,k} c^{(u)}_{hk} f_k u^h v^{m_u - h} = 0 \qquad \begin{pmatrix} h = 0, 1, \ldots m_u \\ k = 1, 2, \ldots n \\ u = 1, 2, \ldots r-\rho \end{pmatrix},$$

welche zwischen den Ableitungen von $u\varphi - v\psi$ bestehen, und deren Coefficienten von höherer als *null*ter Dimension sind, die Gleichung:

$$(\mathfrak{W})\qquad X^0_{h-1,\mu} = \sum_{i,k} b_{ik}\, c^{(\mu)}_{hk}\, x_i \qquad \begin{pmatrix} i,k = 1,2,\ldots n \\ h = 1,2,\ldots m_\mu \\ \mu = 1,2,\ldots r-\rho \\ m_\mu = \frac{1}{2}(n^0_\mu - 1) \end{pmatrix}.$$

Diese Variabeln $X^0_{h-1,\mu}$ bleiben, wie ich schon im Monatsbericht vom Februar 1874 hervorgehoben habe, bei allen jenen Substitutionen unberührt, welche im art. VI angewendet worden sind, um aus dem mit $(\mathfrak{S}')$ bezeichneten Ausdruck den letzten Theil wegzuschaffen und damit zu der reducirten Schaar zu gelangen. Es zeigt sich also,

dass in dem am Ende des art. V mit $(\mathfrak{R}')$ bezeichneten, zu irgend einem Formenpaare:

$$\left[\sum_{i,k} a_{ik} x_i x_k\,,\ \sum_{i,k} b_{ik} x_i x_k\right] \qquad (i,k = 1,2,\ldots n)$$

gehörigen reducirten Paar:

$$(\mathfrak{R}')\qquad \left[\sum_{\mu,\nu}\left((tw^{(\nu)}+1)\,\Phi^{(\nu)}_\mu + t\Psi^{(\nu)}_\mu\right),\ \sum_{\mu,\nu}\left(w^{(\nu)}\Phi^{(\nu)}_\mu + \Psi^{(\nu)}_\mu\right)\right]$$
$$(\mu = 1,2,\ldots;\ \nu = 0,1,2,\ldots)$$

die in Φ^0_μ, Ψ^0_μ enthaltenen Variabeln $X^0_{h-1,\mu}$ durch die obige Gleichung $(\mathfrak{W})$:

$$X^0_{h-1,\mu} = \sum_{i,k} b_{ik}\, c^{(\mu)}_{hk}\, x_i \qquad \begin{pmatrix} i,k = 1,2,\ldots n \\ h = 1,2,\ldots m_\mu \end{pmatrix}$$

definirt sind.

Berücksichtigt man nun, dass die quadratischen Formen Φ^0_μ, Ψ^0_μ, wie im art. VI, durch die Gleichungen:

$$\Phi^0_\mu = \sum_{g,h} X^0_{g\mu} X^0_{h\mu} \qquad \Psi^0_\mu = \sum_{i,k} X^0_{i\mu} X^0_{k\mu} \qquad \begin{pmatrix} g+h = 2m_\mu = n^0_\mu - 1,\ i+k = 2m_\mu - 1 = n^0_\mu - 2 \\ g,h = 0,1,\ldots m_\mu - 1,\ m_\mu + 1 \ldots 2m_\mu \\ i,k = 0,1,\ldots 2m_\mu - 1 \end{pmatrix}$$

bestimmt sind, so sieht man,

dass $\sum\limits_{\mu=1}^{\mu=r-\rho} m_\mu$ von den $\sum\limits_{\mu=1}^{\mu=r-\rho}(2m_\mu+1)$ Variabeln X^0 des reducirten Formenpaars unmittelbar durch die Coefficienten $c^{(\mu)}_{hk}$ jener linearen Relationen gegeben sind.

Nimmt man ferner an Stelle des Formenpaares:

$$\left[\sum_{i,k} a_{ik}\, x_i\, x_k,\ \sum_{i,k} b_{ik}\, x_i\, x_k\right] \qquad (i,k = 1,2,\ldots n)$$

das zugehörige reducirte Paar, so reducirt sich die mit $(\mathfrak{W})$ bezeichnete lineare Function auf die eine Variable $X^0_{h-1,\mu}$ des reducirten Paares, und es zeigt sich also,

dass die linearen Functionen $(\mathfrak{W})$:

$$\sum_{i,k} b_{ik}\, c^{(\mu)}_{hk}\, x_i \qquad \begin{pmatrix} i,k = 1,2,\ldots n \\ h = 1,2,\ldots m_\mu \\ \mu = 1,2,\ldots r-\rho \end{pmatrix},$$

deren Anzahl gleich $\sum_{\mu=1}^{\mu=r-\rho} m_\mu$ ist, sämmtlich Covarianten für jede lineare Transformation des Formenpaares:

$$\left[\sum_{i,k} a_{ik}\, x_i\, x_k,\ \sum_{i,k} b_{ik}\, x_i\, x_k\right] \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

sind, oder, was dasselbe ist, Invarianten der Aequivalenz:

$$(\ldots a_{ik},\ \ldots b_{ik},\ \ldots x_i,\ \ldots) \backsim (\ldots a'_{ik},\ \ldots b'_{ik},\ \ldots x'_i,\ \ldots),$$
$$(i,k=1,2,\ldots n)$$

vorausgesetzt, dass man zwei solche Systeme als aequivalent betrachtet, wenn das eine aus dem anderen durch lineare Transformation des Formenpaares:

$$\left[\sum_{i,k} a_{ik}\, x_i\, x_k,\ \sum_{i,k} b_{ik}\, x_i\, x_k\right] \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

in:

$$\left[\sum_{i,k} a'_{ik}\, x'_i\, x'_k,\ \sum_{i,k} b'_{ik}\, x'_i\, x'_k\right] \qquad (i,k=1,2,\ldots n)$$

hervorgeht.

Die linearen Relationen, welche zwischen den Ableitungen einer Schaar quadratischer Formen, deren Determinante gleich Null ist, bestehen, bilden die Grundlage meiner ersten im Monatsbericht vom Mai 1868 veröffentlichten Untersuchungen über die vorher noch niemals behandelten Schaaren der bezeichneten Art. Darin, dass mit Hülfe der $r-\rho$ linearen Relationen (von höherer als *null* ter Dimension) unmittelbar Σm_μ von den $\Sigma(2m_\mu+1)$ mit X^0 bezeichneten Variabeln des reducirten Formenpaars gegeben sind, ist der Grund zu finden, warum die Reduction derjenigen Schaaren quadratischer Formen, deren Determinante gleich Null ist, aus jenen meinen Untersuchungen vom Jahre 1868 in so einfacher Weise, wie oben im art. VI, zu entnehmen ist, während die Reduction, ohne Benutzung der linearen Relationen, bei der Transformation der Variabeln eine Sonderung derselben in gewisse Gruppen und damit ein ganz neues Princ[illegible] forderte, dessen Nothwendigkeit und [illegible]utung ich im [illegible] vom März 1874 eingehend erörtert [illegible]

Ausgegeben

1891.
IV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

22. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. von Helmholtz las über erweiterte Anwendung von Fechner's psycho-physischem Gesetze im Farbensystem.

Die Abhandlung wird in der Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane von Ebbinghaus und Koenig veröffentlicht werden.

2. Hr. Fuchs legte die umstehend folgende Mittheilung des Hrn. Dr. Fr. Kötter hierselbst vor: über die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit.

3. Hr. Schulze überreichte den gleichfalls folgenden Bericht des Hrn. Dr. Otto Hamann in Göttingen über eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Untersuchung des Baues der Nemathelminthen.

Über die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit.

Von Dr. Fritz Kötter
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Fuchs.)

Zur völligen Bestimmung der Lage eines festen Körpers im Raum genügt bekanntlich die Angabe der Lage eines in dem Körper festen rechtwinkligen Coordinatensystems zu einem eben solchen im Raume festen Coordinatensystem. Wir bezeichnen wie gewöhnlich die in dem Körper festen Axen als X, Y, Z-Axen, die im Raume festen dagegen als Ξ, H, Z-Axen; es seien ξ, η, ζ die Coordinaten, welche der Anfangspunkt des erstern Systems im zweiten hat; die Bezeichnung der Richtungscosinus wird aus der folgenden Tabelle ersichtlich werden:

	Ξ	H	Z
X	α_1	β_1	γ_1
Y	α_2	β_2	γ_2
Z	α_3	β_3	γ_3.

Der augenblickliche Bewegungszustand des Körpers ist dann bestimmt durch die drei Geschwindigkeitscomponenten u, v, w des Anfangspunktes in Bezug auf die drei im Körper festen Axen und die drei Componenten der Rotationsgeschwindigkeit p, q, r nach denselben Axen.

Zwischen diesen 18 Grössen und der Zeit t gelten ganz allgemein die folgenden 12 Gleichungen:

$$\text{1.}\quad \begin{aligned} \frac{d\alpha_1}{dt} &= \alpha_3 q - \alpha_2 r, & \frac{d\beta_1}{dt} &= \beta_3 q - \beta_2 r, & \frac{d\gamma_1}{dt} &= \gamma_3 q - \gamma_2 r, \\ \frac{d\alpha_2}{dt} &= \alpha_1 r - \alpha_3 p, & \frac{d\beta_2}{dt} &= \beta_1 r - \beta_3 p, & \frac{d\gamma_2}{dt} &= \gamma_1 r - \gamma_3 p, \\ \frac{d\alpha_3}{dt} &= \alpha_2 p - \alpha_1 q, & \frac{d\beta_3}{dt} &= \beta_2 p - \beta_1 q, & \frac{d\gamma_3}{dt} &= \gamma_2 p - \gamma_1 q; \end{aligned}$$

$$
2. \quad \begin{aligned}
\frac{d\xi}{dt} &= \alpha_1 u + \alpha_2 v + \alpha_3 w, \\
\frac{d\eta}{dt} &= \beta_1 u + \beta_2 v + \beta_3 w, \\
\frac{d\zeta}{dt} &= \gamma_1 u + \gamma_2 v + \gamma_3 w.
\end{aligned}
$$

Hierzu kommen sechs weitere Gleichungen, welche durch die Umstände bedingt sind, unter denen die Bewegung des Körpers erfolgt. Gustav Kirchhoff[1] hat diese Gleichungen aufgestellt für den Fall, dass der Körper sich in einer unbegrenzten, incompressibelen idealen Flüssigkeit bewegt, welche im Unendlichen ruht. Dabei ist wesentlich, dass die lebendige Kraft T des ganzen Systems eine ganze homogene quadratische Function zweiten Grades von u, v, w, p, q, r ist, deren Coefficienten constante durch die Gestalt und Massenvertheilung des festen Körpers und durch die Dichtigkeit der Flüssigkeit bedingte Grössen sind. Falls keine äusseren Kräfte wirken, lauten die fraglichen Gleichungen folgendermaassen:

$$
3. \quad \begin{aligned}
\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial u}\right) &= q\frac{\partial T}{\partial w} - r\frac{\partial T}{\partial v}, & \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right) &= v\frac{\partial T}{\partial w} - w\frac{\partial T}{\partial v} + q\frac{\partial T}{\partial r} - r\frac{\partial T}{\partial q}, \\
\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right) &= r\frac{\partial T}{\partial u} - p\frac{\partial T}{\partial w}, & \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q}\right) &= w\frac{\partial T}{\partial u} - u\frac{\partial T}{\partial w} + r\frac{\partial T}{\partial p} - p\frac{\partial T}{\partial r}, \\
\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial w}\right) &= p\frac{\partial T}{\partial v} - q\frac{\partial T}{\partial u}, & \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial r}\right) &= u\frac{\partial T}{\partial v} - v\frac{\partial T}{\partial u} + p\frac{\partial T}{\partial q} - q\frac{\partial T}{\partial r}.
\end{aligned}
$$

Den augenblicklichen Bewegungszustand kann man hervorgebracht denken durch eine impulsive im Anfangspunkt des im Körper festen Coordinatensystems angreifende Kraft mit den Componenten $\frac{\partial T}{\partial u}, \frac{\partial T}{\partial v}, \frac{\partial T}{\partial w}$ und ein impulsives Moment mit den Componenten $\frac{\partial T}{\partial p}, \frac{\partial T}{\partial q}, \frac{\partial T}{\partial r}$; beide Zerlegungen beziehen sich auf die im Körper festen Axen. Dieser augenblickliche Impuls lässt sich darstellen durch eine impulsive Einzelkraft und durch ein impulsives Moment, dessen Axe mit der Wirkungslinie jener Kraft zusammenfällt. Die Gesammtheit der allgemeinen Integrale der 18 Gleichungen 1., 2., 3., welche ausser den allgemeinen Relationen zwischen den neun Richtungscosinus,

$$
4. \quad \begin{aligned}
\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2 &= 1, & \beta_1\gamma_1 + \beta_2\gamma_2 + \beta_3\gamma_3 &= 0, \\
\beta_1^2 + \beta_2^2 + \beta_3^2 &= 1, & \gamma_1\alpha_1 + \gamma_2\alpha_2 + \gamma_3\alpha_3 &= 0, \\
\gamma_1^2 + \gamma_2^2 + \gamma_3^2 &= 1, & \alpha_1\beta_1 + \alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3 &= 0,
\end{aligned}
$$

[1] Journal für die reine und angewandte Mathematik LXXI, 237—262.

und der Gleichung der lebendigen Kraft,

5. $$2T = L,$$

bekannt sind, bringen nichts anderes zum Ausdruck, als dass diese Darstellung des Impulses im Raum unabhängig von der Zeit ist. Lassen wir die Ξ Axe mit der Axe des Impulses zusammenfallen, bezeichnen wir mit J und J_1 die Intensität der impulsiven Einzelkraft und des Momentes; so lauten die Integrale, welche der Ausdruck dieser Thatsache sind, folgendermaassen:

6. $$\begin{gathered}\frac{\partial T}{\partial u} = J\alpha_1, \qquad \frac{\partial T}{\partial v} = J\alpha_2, \qquad \frac{\partial T}{\partial w} = J\alpha_3, \\ \frac{\partial T}{\partial p}\alpha_1 + \frac{\partial T}{\partial q}\alpha_2 + \frac{\partial T}{\partial r}\alpha_3 = J_1, \\ \frac{\partial T}{\partial p}\beta_1 + \frac{\partial T}{\partial q}\beta_2 + \frac{\partial T}{\partial r}\beta_3 = J\zeta, \\ \frac{\partial T}{\partial p}\gamma_1 + \frac{\partial T}{\partial q}\gamma_2 + \frac{\partial T}{\partial r}\gamma_3 = -J\eta.\end{gathered}$$ [1]

Schon KIRCHHOFF hat nachgewiesen, dass die vollständige Integration des ganzen Systems sich auf Quadraturen zurückführen lässt, wenn die sechs Gleichungen 3., welche nur die sechs Grössen u, v, w, p, q, r enthalten, integrirt sind. Die oben angegebenen Integralgleichungen des ganzen Systems von Differentialgleichungen enthalten drei Gleichungen, welche als Integrale des Theilsystems angesehen werden können, nämlich die drei Gleichungen

7. $$\begin{gathered}\left(\frac{\partial T}{\partial u}\right)^2 + \left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)^2 + \left(\frac{\partial T}{\partial w}\right)^2 = J, \\ \frac{\partial T}{\partial u}\frac{\partial T}{\partial p} + \frac{\partial T}{\partial v}\frac{\partial T}{\partial q} + \frac{\partial T}{\partial w}\frac{\partial T}{\partial q} = J \cdot J_1, \\ 2T = L;\end{gathered}$$

es fehlen also zur vollständigen Integration noch drei Gleichungen. Aber CLEBSCH[2] hat nachgewiesen, dass sobald nur noch ein weiteres von t freies Integral gefunden ist, der Multiplicator derjenigen Differentialgleichung sich bestimmen lässt, welche das fünfte von t freie Integral liefert; die Bestimmung der Zeit erfordert dann nur eine Quadratur. Es kommt also alles darauf an, zunächst ein viertes Integral aufzufinden. Ein solches existirt z. B. in dem von KIRCHHOFF durchgeführten Fall eines Rotationskörpers, in welchem die Componente der Rotationsgeschwindigkeit für die Axe des Körpers constant ist.

---

[1] Vgl. MINKOWSKI: Über die Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit. Sitzungsberichte der Berl. Akademie 1888, S. 1095—1110.

[2] Mathematische Annalen III, 238—262.

Indem CLEBSCH die Frage zu beantworten suchte: wann ist das vierte Integral ebenfalls eine constant zu setzende homogene quadratische Function zweiten Grades der Grössen u, v, w, p, q, r, wurde er unter anderen auf den Fall geführt, dass die lebendige Kraft durch folgende Gleichung bestimmt ist:

$$8. \qquad 2T = A_1 u^2 + A_2 v^2 + A_3 w^2 + B_1 p^2 + B_2 q^2 + B_3 r^2,$$

in welcher zwischen den sechs Coefficienten die Beziehung

$$9. \qquad B_1\left(\frac{1}{A_2} - \frac{1}{A_3}\right) + B_2\left(\frac{1}{A_3} - \frac{1}{A_1}\right) + B_3\left(\frac{1}{A_1} - \frac{1}{A_2}\right) = 0$$

besteht. Multipliciren wir die Gleichungen 3. der Reihe nach mit

$$\frac{2}{A_2 A_3}\frac{\partial T}{\partial u}, \ \frac{2}{A_3 A_1}\frac{\partial T}{\partial v}, \ \frac{2}{A_1 A_2}\frac{\partial T}{\partial w}, \ -\frac{2}{A_1 B_1}\frac{\partial T}{\partial p}, \ -\frac{2}{A_2 B_2}\frac{\partial T}{\partial q}, \ -\frac{2}{A_3 B_3}\frac{\partial T}{\partial r}$$

und addiren sie dann, so erhalten wir links

$$\frac{d}{dt}\left\{\frac{1}{A_2 A_3}\left(\frac{\partial T}{\partial u}\right)^2 + \frac{1}{A_3 A_1}\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)^2 + \frac{1}{A_1 A_2}\left(\frac{\partial T}{\partial w}\right)^2 - \frac{1}{A_1 B_1}\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)^2 - \frac{1}{A_2 B_2}\left(\frac{\partial T}{\partial q}\right)^2 - \frac{1}{A_3 B_3}\left(\frac{\partial T}{\partial r}\right)^2\right.$$

Auf der rechten Seite ergibt sich der Ausdruck

$$\frac{2}{A_1 A_2 A_3}\begin{vmatrix} A_1\frac{\partial T}{\partial u}, p, \frac{\partial T}{\partial u} \\ A_2\frac{\partial T}{\partial v}, q, \frac{\partial T}{\partial v} \\ A_3\frac{\partial T}{\partial w}, r, \frac{\partial T}{\partial w} \end{vmatrix} - 2\begin{vmatrix} \frac{1}{A_1 B_1}\frac{\partial T}{\partial p}, p, \frac{\partial T}{\partial p} \\ \frac{1}{A_2 B_2}\frac{\partial T}{\partial q}, q, \frac{\partial T}{\partial q} \\ \frac{1}{A_3 B_3}\frac{\partial T}{\partial r}, r, \frac{\partial T}{\partial r} \end{vmatrix} - 2\begin{vmatrix} \frac{1}{A_1 B_1}\frac{\partial T}{\partial p}, u, \frac{\partial T}{\partial u} \\ \frac{1}{A_2 B_2}\frac{\partial T}{\partial q}, v, \frac{\partial T}{\partial v} \\ \frac{1}{A_3 B_3}\frac{\partial T}{\partial r}, w, \frac{\partial T}{\partial w} \end{vmatrix};$$

wegen der unter 8. angegebenen Form von T heben sich die erste und letzte dieser Determinanten auf, während die mittlere sich auf

$$pqr\left(B_1\left(\frac{1}{A_2} - \frac{1}{A_3}\right) + B_2\left(\frac{1}{A_3} - \frac{1}{A_1}\right) + B_3\left(\frac{1}{A_1} - \frac{1}{A_2}\right)\right)$$

reducirt, was wegen der Gleichung 9. gleich Null ist.

Es ergibt sich also in dem bezeichneten Falle als viertes Integral die Gleichung:

$$7a. \quad \frac{1}{A_2 A_3}\left(\frac{\partial T}{\partial u}\right)^2 + \frac{1}{A_3 A_1}\left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)^2 + \frac{1}{A_1 A_2}\left(\frac{\partial T}{\partial w}\right)^2 - \frac{1}{A_1 B_1}\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)^2 - \frac{1}{A_2 B_2}\left(\frac{\partial T}{\partial q}\right)^2 - \frac{1}{A_3 B_3}\left(\frac{\partial T}{\partial r}\right)^2 = .$$

CLEBSCH hat die Lösung des Problems für den vorliegenden Fall soweit verfolgt, dass er das vollständige Differential zweier Veränderlichen aufstellte, dessen Integration das fünfte von t freie Integral liefert. Hr. H. WEBER[1] hat dann später unter der Voraussetzung,

[1] Mathematische Annalen XIV, 173—206.

dass $J_1 = 0$ ist, oder anders gesprochen, dass der Impuls sich auf eine impulsive Einzelkraft reducirt, sämmtliche in Betracht kommenden Grössen durch Thetafunctionen zweier Veränderlichen dargestellt, deren Argumente lineare Functionen der Zeit sind; und zwar ergeben sich sowohl die neun Richtungscosinus als auch die Componenten der Rotationsgeschwindigkeit in Bezug auf die im Körper und auf die im Raume festen Coordinatenaxen als Quotienten je zweier Thetafunctionen, deren Nenner bei allen derselbe ist.

Es ist leicht einzusehen, warum die erwähnte Voraussetzung eine derartige Darstellung ermöglicht oder wenigstens wesentlich erleichtert. Will man die beiden letzten der Gleichungen 7. und die Gleichung 7a. nach

10. $$y_1 = \frac{\partial T}{\partial p}, \quad y_2 = \frac{\partial T}{\partial q}, \quad y_3 = \frac{\partial T}{\partial r}$$

auflösen, so wird man im allgemeinen auf eine Gleichung vierten Grades geführt, welche sich, wenn J_1 gleich Null ist, auf quadratische Gleichungen reducirt. In Folge dessen lassen sich in dem von Hrn. Weber behandelten Falle verhältnissmässig leicht zwei Grössen s_1 und s_2 derart bestimmen, dass sich sowohl die Grössen

11. $$x_1 = \frac{\partial T}{\partial u}, \quad x_2 = \frac{\partial T}{\partial v}, \quad x_3 = \frac{\partial T}{\partial w},$$

welche durch die erste der Gleichungen 7. mit einander verbunden sind, als auch die Grössen y_1, y_2, y_3 als hyperelliptische Functionen von s_1 und s_2 darstellen lassen. Indem man aus den Differentialgleichungen die Ableitungen von s_1 und s_2 nach t ermittelt, wird man auf die oben erwähnte Darstellung der Grössen $x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3$ und dann weiter zu Formeln für die übrigen Elemente der Bewegung geführt.

Auch in dem allgemeinen Falle, wo J_1 einen von Null verschiedenen Werth hat, kann man zunächst x_1, x_2, x_3 durch zwei Hülfsgrössen und dann auch y_1, y_2, y_3 als Functionen derselben darstellen. Durch ein Verfahren, dessen ich mich schon in meiner Abhandlung über die »Anwendung der Abel'schen Functionen auf die Statik biegsamer unausdehnbarer Flächen«[1] bedient habe, wird man nach einer allerdings ziemlich umständlichen Rechnung auf die von Frau von Kowalevski untersuchte specielle Art Abel'scher Integrale vom Range 3 geführt. Die Grössen $x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3$ lassen sich danach hier durch Thetafunctionen dreier Argumente darstellen, von denen eines constant ist, während die beiden anderen lineare Functionen der Zeit sind. Die hier in Frage kommenden Thetareihen haben aber die

[1] Journal für die reine und angewandte Mathematik. CIII, 44—74.

merkwürdige Eigenschaft, dass sie sich in einfach unendliche Thetareihen des ersterwähnten constanten Elementes und in zweifach unendliche Thetareihen der beiden von der Zeit abhängenden Grössen zerfällen lassen. Man kann also sicher auch in dem allgemeinen Falle mindestens die Grössen x_λ, y_λ durch zweifach unendliche Thetareihen darstellen.

Die Schwierigkeiten, welche sich auf dem eben skizzirten, dem Verfasser von früher her geläufigen und naheliegendsten Wege der Erlangung übersichtlicher und einfacher Formeln entgegenstellten, zwangen ihn einen andern Weg einzuschlagen, auf welchen einige bei der Verfolgung des ersten Weges gewonnene Resultate ziemlich deutlich hinwiesen.

Dieses zweite Verfahren beruht auf der, nachdem man sie einmal erkannt hat, recht plausibelen Thatsache, dass man sich in dem allgemeinen Falle die mit der Voraussetzung $J_1 = 0$ verbundenen Vortheile verschaffen kann, indem man an Stelle jedes der drei Werthepaare x_λ, y_λ gewisse ganze, homogene, lineare Functionen $\xi_\lambda, \xi'_\lambda$ desselben einführt. Es gibt nämlich vier Systeme von linearen Functionen der Werthepaare x_λ, y_λ, welche durch $u_{\lambda,\varkappa}$ ($\varkappa = 1, 2, 3, 4$) bezeichnet werden mögen, von der Beschaffenheit, dass die vier Gleichungen

12. $$u_{1\varkappa}^2 + u_{2\varkappa}^2 + u_{3\varkappa}^2 = 0 \qquad (\varkappa = 1, 2, 3, 4)$$

gelten, von denen selbstverständlich eine die nothwendige Folge der drei anderen ist. Setzt man nun, indem man mit $\varkappa_1$ und $\varkappa_2$ irgend zwei verschiedene der Zahlen 1, 2, 3, 4 bezeichnet,

$$\xi_\lambda = u_{\lambda\varkappa_1} + iu_{\lambda\varkappa_2} \quad \xi'_\lambda = u_{\lambda\varkappa_1} - iu_{\lambda\varkappa_2},$$

wo die willkürlichen Factoren, welche den vier Grössensystemen unbeschadet der Gültigkeit der Gleichungen 10. hinzugefügt werden können, passend zu wählen sind, so erhält man aus 10. folgende drei Gleichungen:

13. $$\begin{gathered} \xi_1^2 + \xi_2^2 + \xi_3^2 + \xi_1'^2 + \xi_2'^2 + \xi_3'^2 = 0, \\ e_1\xi_1^2 + e_2\xi_2^2 + e_3\xi_3^2 + \frac{1}{e_1}\xi_1'^2 + \frac{1}{e_2}\xi_2'^2 + \frac{1}{e_3}\xi_3'^2 = 0, \\ \xi_1\xi_1' + \xi_2\xi_2' + \xi_3\xi_3' = 0. \end{gathered}$$

In Folge dieser Gleichungen lassen sich die sechs Grössen $\xi_\lambda, \xi'_\lambda$ als Producte eines allen gemeinsamen Factors S und je einer hyperelliptischen Function eines Werthepaares s_1, s_2 darstellen. Indem man dann irgend eine der Gleichungen 7. und 7a. oder besser noch eine in gewisser Weise von einem willkürlichen Parameter abhängende Combination dieser Gleichungen benutzt, erhält man auch S durch

hyperelliptische Functionen von s_1 und s_2 dargestellt. Drückt man nun die Grössen x_λ, y_λ durch Thetafunctionen zweier Veränderlichen aus, so ergeben sich aus den am Schluss der Abhandlung angeführten drei Formeln und den Differentialgleichungen des vorliegenden Problems die Argumente als lineare Functionen der Zeit. Aus denselben Formeln folgt für die Geschwindigkeitscomponenten, welche sich von den Grössen x_λ, y_λ nur durch constante Factoren unterscheiden, eine für die weitere Behandlung des Problems günstigere Form; aus ihnen ergeben sich ferner leicht die Richtungscosinus β_λ, γ_λ und die Coordinaten η und ζ, während die Richtungscosinus α_λ aus den drei ersten der Gleichungen 6. unmittelbar folgen. Die Bestimmung von ξ erfordert eine Quadratur, welche nach gewissen Umformungen des zu integrirenden Ausdrucks leicht zu bewerkstelligen ist. Der Charakter der auf diesem Wege gewonnenen Lösung, deren vollständige und ausführliche Ableitung wir uns für eine spätere Veröffentlichung vorbehalten, wird sich aus den nachstehend angegebenen Formeln erkennen lassen.

Wir bezeichnen durch $u_1', u_2', g_1, g_2, g_3, g_4, g_1', g_2', g_3', \tau_{11}, \tau_{12} = \tau_{21}, \tau_{22}$ constante Grössen, welche in gewisser Weise durch die Constanten der lebendigen Kraft und durch die vier Integrationsconstanten J, J_1, L, L_1 bestimmt sind; h_1, h_2, h_3, h_4 nennen wir vier andere Integrationsconstanten; die drei linearen Functionen von t

$$i(g_1 t + h_1), \quad i(g_2 t + h_2), \quad i(g_3 t + h_3)$$

bezeichnen wir durch u_1, u_2, u_3.

Zur Kennzeichnung der von uns gewählten Bezeichnung der Thetafunctionen mögen folgende Formeln dienen:

$$\vartheta(v_1, v_2) = \sum_{n_1=-\infty}^{n_1=+\infty} \sum_{n_2=-\infty}^{n_2=+\infty} e^{\{n_1(2v_1 + n_1\tau_{11} + n_2\tau_{12}) + n_2(2v_2 + n_1\tau_{21} + n_2\tau_{22})\}\pi i}$$

$$v_1, v_2 \mid \nu_1, \nu_2) = \vartheta(v_1 + \nu_1\tau_{11} + \nu_2\tau_{12}, v_2 + \nu_1\tau_{21} + \nu_2\tau_{22})\, e^{\{\nu_1(2v_1 + \nu_1\tau_{11} + \nu_2\tau_{12}) + \nu_2(2v_2 + \nu_1\tau_{21} + \nu_2\tau_{22})\}\pi i}$$

$$\vartheta(v_1, v_2)_0 = \vartheta(v_1 - \tfrac{1}{2}, v_2 - \tfrac{1}{2} \mid 0, 0)$$
$$\vartheta(v_1, v_2)_1 = \vartheta(v_1 - \tfrac{1}{2}, v_2 - \tfrac{1}{2} \mid \tfrac{1}{2}, 0)$$
$$\vartheta(v_1, v_2)_2 = \vartheta(v_1, v_2 - \tfrac{1}{2} \mid \tfrac{1}{2}, 0)$$
$$\vartheta(v_1, v_2)_3 = \vartheta(v_1, v_2 - \tfrac{1}{2} \mid 0, \tfrac{1}{2})$$
$$\vartheta(v_1, v_2)_4 = \vartheta(v_1, v_2 \mid 0, \tfrac{1}{2})$$
$$\vartheta(v_1, v_2)_\lambda = \vartheta(v + \tfrac{1}{2} m_1^\lambda, v_2 + \tfrac{1}{2} m_2^\lambda \mid \tfrac{1}{2} n_1^\lambda, \tfrac{1}{2} n_2^\lambda) \qquad (\lambda = 0, 1, 2, 3, 4).$$

Sind $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_\varkappa$ mehrere der Zahlen 0, 1, 2, 3, 4, so sollen die folgenden Beziehungen gelten:

$$m_1^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \equiv m_1^{\lambda_1} + m_1^{\lambda_2} + \ldots m_1^{\lambda_\kappa} \text{ modulo } 2,\ 0 \geq m_1^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \geq -1,$$
$$m_2^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \equiv m_2^{\lambda_1} + m_2^{\lambda_2} + \ldots m_2^{\lambda_\kappa} \text{ modulo } 2,\ 0 \geq m_2^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \geq -1,$$
$$n_1^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \equiv n_1^{\lambda_1} + n_2^{\lambda_2} + \ldots n_1^{\lambda_\kappa} \text{ modulo } 2,\ 0 \leq n_1^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \leq 1,$$
$$n_2^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \equiv n_2^{\lambda_1} + n_2^{\lambda_2} + \ldots n_2^{\lambda_\kappa} \text{ modulo } 2,\ 0 \leq n^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \leq 1.$$

$$\vartheta(v_1, v_2)_{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} = \vartheta\left(v_1 + \tfrac{1}{2} m_1^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa}, v_2 + \tfrac{1}{2} m_2^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa} \middle| \tfrac{1}{2} n_1^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa}, \tfrac{1}{2} n_2^{\lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_\kappa}\right),$$

wobei zu beachten, dass sich die aus mehr als zwei einfachen zusammengesetzten Indices immer auf einfache oder solche reduciren lassen, die aus zweien zusammengesetzt sind. Zur Abkürzung setzen wir ferner:

$$\Delta\, \vartheta(v_1, v_2)_\mu = \frac{\partial \vartheta(v_1, v_2)_\mu}{\partial v_1} g_1 + \frac{\partial \vartheta(v_1, v_2)_\mu}{\partial v_2} g_2 + \vartheta(v_1, v_2)_\mu g_3,$$
$$\Delta'\, \vartheta(v_1, v_2)_\mu = \frac{\partial \vartheta(v_1, v_2)_\mu}{\partial v_1} g_1' + \frac{\partial \vartheta(v_1, v_2)_\mu}{\partial v_2} g_2' + \vartheta(v_1, v_2)_\mu g_3';$$

die Werthe welche die Functionen für den Fall annehmen, dass beide Argumente verschwinden, bezeichnen wir, wie es üblich ist, durch das blosse Functionszeichen ohne die Argumente anzugeben. Bezeichnen nun α, β, γ, δ, ε die Zahlen 0, 1, 2, 3, 4 in einer durch die Grössenverhältnisse der Coefficienten A_κ, B_κ von T und der Integrationsconstanten J, J_1, L, L_1 bedingten Anordnung, i_α, i_β, i_γ, i'_α, i'_β, i_γ, $i_{\varepsilon\delta}$ gewisse Potenzen von i, so stellt sich die von uns gewonnene Lösung in folgender Form dar.

1. Die Ableitungen von T nach u, v, w, p, q, r.

$$\frac{\partial T}{\partial u} = i_\alpha \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\alpha \vartheta(u_1, u_2)_{\alpha\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\alpha\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\alpha}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} J,$$
$$\frac{\partial T}{\partial v} = i_\beta \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\beta \vartheta(u_1, u_2)_{\beta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\beta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\beta}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} J,$$
$$\frac{\partial T}{\partial w} = i_\gamma \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\gamma \vartheta(u_1, u_2)_{\gamma\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\gamma\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\gamma}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} J;$$
$$\frac{\partial T}{\partial p} = i_\alpha \frac{\Delta'\vartheta(u_1', u_2')_\alpha \vartheta(u_1, u_2)_{\alpha\varepsilon} - \Delta'\vartheta(u_1', u_2')_{\alpha\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\alpha}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$
$$\frac{\partial T}{\partial q} = i_\beta \frac{\Delta'\vartheta(u_1', u_2')_\beta \vartheta(u_1, u_2)_{\beta\varepsilon} - \Delta'\vartheta(u_1', u_2')_{\beta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\beta}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$
$$\frac{\partial T}{\partial r} = i_\gamma \frac{\Delta'\vartheta(u_1', u_2')_\gamma \vartheta(u_1, u_2)_{\gamma\varepsilon} - \Delta'\vartheta(u_1', u_2')_{\gamma\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\gamma}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta}.$$

2. Die Componenten der Geschwindigkeit nach den im Körper festen Axen:

$$p = i_\alpha \frac{\Delta \vartheta(u_1', u_2')_\alpha \vartheta(u_1, u_2)_{\alpha\varepsilon} - \Delta \vartheta(u_1', u_2')_{\alpha\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\alpha}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$

$$q = i_\beta \frac{\Delta \vartheta(u_1', u_2')_\beta \vartheta(u_1, u_2)_{\beta\varepsilon} - \Delta \vartheta(u_1', u_2')_{\beta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\beta}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$

$$r = i_\gamma \frac{\Delta \vartheta(u_1', u_2')_\gamma \vartheta(u_1, u_2)_{\gamma\varepsilon} - \Delta \vartheta(u_1', u_2')_{\gamma\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\gamma}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta};$$

$$u = \frac{1}{J}\left\{\frac{\partial p}{\partial u_1'} g_1' + \frac{\partial p}{\partial u_2'} g_2' + \frac{\partial T}{\partial u} g_4\right\},$$

$$v = \frac{1}{J}\left\{\frac{\partial q}{\partial u_1'} g_1' + \frac{\partial q}{\partial u_2'} g_2' + \frac{\partial T}{\partial v} g_4\right\},$$

$$w = \frac{1}{J}\left\{\frac{\partial r}{\partial u_1'} g_1' + \frac{\partial r}{\partial u_2'} g_2' + \frac{\partial T}{\partial w} g_4\right\}.$$

Bezüglich der drei zuletzt angeführten Grössen ist zu bemerken, dass sie in Folge der zwischen den vier Constanten u_1', u_2', g_1', g_2' bestehenden Relation

$$\vartheta(u_1', u_2')_\delta \, \Delta' \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \, \Delta' \vartheta(u_1', u_2')_\delta = 0$$

den allen vorhergehenden Grössen gemeinschaftlichen Nenner auch einfach erhalten, und dass der Zähler bei jeder von ihnen ein lineares Aggregat derselben beiden Thetafunctionen ist, wie bei den entsprechenden Grössen der drei vorangehenden Gruppen.

3. Die neun Richtungscosinus.

$$\alpha_1 = i_\alpha \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\alpha \vartheta(u_1, u_2)_{\alpha\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\alpha\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\alpha}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$

$$\alpha_2 = i_\beta \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\beta \vartheta(u_1, u_2)_{\beta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\beta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\beta}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$

$$\alpha_3 = i_\gamma \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\gamma \vartheta(u_1, u_2)_{\gamma\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\gamma\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\gamma}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta};$$

$$\beta_1 \pm i\gamma_1 = i_\alpha' \frac{(\pm 1)^{|\alpha|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\alpha\delta} \vartheta_{13\alpha\delta\varepsilon} - (\pm 1)^{|\alpha\varepsilon|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\alpha\delta\varepsilon} \vartheta_{13\alpha\delta}}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} e^{\mp u_3},$$

$$\beta_2 \pm i\gamma_2 = i_\beta' \frac{(\pm 1)^{|\beta|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\beta\delta} \vartheta_{13\beta\delta\varepsilon} - (\pm 1)^{|\beta\varepsilon|} \vartheta(u_1' \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\beta\delta\varepsilon} \vartheta_{13\beta\delta}}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} e^{\mp u_3},$$

$$\beta_3 \pm i\gamma_3 = i_\gamma' \frac{(\pm 1)^{|\gamma|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\gamma\delta} \vartheta_{13\gamma\delta\varepsilon} - (\pm 1)^{|\gamma\varepsilon|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\gamma\delta\varepsilon} \vartheta_{13\gamma\delta}}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} e^{\mp u_3}.$$

(Die Grössen $|\mu|$ sind gleich 0 oder 1, je nachdem der Index μ grade oder ungrade ist.)

4. Die Componenten der Rotationsgeschwindigkeit nach den im Raume festen Axen.

$$p' = \frac{\Delta\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \Delta\vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta u_1, u_2)_\delta}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$

$$q' \pm ir' = \mp i_{\varepsilon\delta} \frac{(\pm 1)^{|\delta|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13} \Delta\vartheta_{13\varepsilon} - (\pm 1)^{|\delta\varepsilon|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\varepsilon} \Delta\vartheta_{13}}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} e^{\mp u_3}.$$

5. Die Coordinaten des Anfangspunktes des im Körper festen Systems.

$$\xi = g_4 t + h_4 - \frac{i}{J} \frac{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \Delta'\vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \Delta'\vartheta(u_1, u_2)_\delta}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta},$$

$$\eta \pm i\zeta = -\frac{ii_{\varepsilon\delta}}{J} \frac{(\pm 1)^{|\delta|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13} \Delta'\vartheta_{13\varepsilon} - (\pm 1)^{|\delta\varepsilon|} \vartheta(u_1 \mp u_1', u_2 \mp u_2')_{13\varepsilon} \Delta'\vartheta_{13}}{\vartheta(u_1', u_2')_\delta \vartheta(u_1, u_2)_{\delta\varepsilon} - \vartheta(u_1', u_2')_{\delta\varepsilon} \vartheta(u_1, u_2)_\delta} e^{\mp u}$$

Die unter 3. angegebenen Ausdrücke für die neun Richtungscosinus genügen den sechs charakteristischen Relationen ohne Rücksicht auf die Bedeutung und den Werth der fünf Grössen $u_1, u_2, u_3, u_1', u_2'$, und es erscheint daher nicht ausgeschlossen, dass sie, wenn die fünf Grössen passend gewählten Functionen der Zeit gleichgesetzt werden, auch zur Lösung anderer Rotationsprobleme dienen können. Dass diese Ausdrücke das hier in Frage stehende hydrodynamische Problem lösen, beruht darauf, dass die Functionen $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ der vier Grössen u_1, u_2, u_1', u_2' den folgenden Differentialgleichungen genügen:

$$\frac{\partial \alpha_1}{\partial u_\lambda} = -i\left(\alpha_3 \frac{\partial \alpha_2}{\partial u_\lambda'} - \alpha_2 \frac{\partial \alpha_3}{\partial u_\lambda'}\right),$$

$$\frac{\partial \alpha_2}{\partial u_\lambda} = -i\left(\alpha_1 \frac{\partial \alpha_3}{\partial u_\lambda'} - \alpha_3 \frac{\partial \alpha_1}{\partial u_\lambda'}\right), \qquad (\lambda = 1, 2).$$

$$\frac{\partial \alpha_3}{\partial u_\lambda} = -i\left(\alpha_2 \frac{\partial \alpha_1}{\partial u_\lambda'} - \alpha_1 \frac{\partial \alpha_2}{\partial u_\lambda'}\right).$$

Zur Kenntniss des Baues der Nemathelminthen.

Von Dr. Otto Hamann,
Privatdocenten der Zoologie in Göttingen.

(Vorgelegt von Hrn. Schulze.)

Nachdem ich bereits eine grosse Anzahl von einheimischen Echinorhynchen und Nematoden zu embryologischen wie anatomischen Untersuchungen zusammengebracht hatte, war mein grösster Wunsch, dieses Material durch Formen zu vervollständigen, die in der Adria und dem Mittelmeere leben. In den Monaten September und October vorigen Jahres konnte ich mich, durch die K. Akademie der Wissenschaften hierzu in Stand gesetzt, sowohl am adriatischen Meere, in Triest und Venedig, wie am mittelländischen, in Neapel und Castellamare aufhalten.

Durch Molin sind eine Anzahl von Rundwürmern beschrieben worden, die er aus Fischen der Adria (Venedig) erhalten hatte. Da die Faunen Venedigs und Triests wohl nur in für mich nebensächlichen Thieren abweichen, so wählte ich zunächst Triest, zumal ich in der zoologischen Station mit allen nöthigen Reagentien ausgerüstet ungestört zu arbeiten hoffen durfte.

Unter den Echinorhynchen, die Molin beschrieben hat, war es besonders *Ech. agilis*, in dessen Besitz ich mich zu setzen wünschte, da die Anzahl der Haken und ihre Anordnung so grosse Uebereinstimmung mit *Ech. clavaeceps* zeigte, dass man annehmen durfte, es würde sich diese Übereinstimmung auf noch weitere Organe erstrecken. Die Ähnlichkeit zwischen beiden Arten ist nun auch, wie ich auf Grund der Untersuchung einer grösseren Anzahl sowohl lebender wie conservirter Individuen angeben kann, eine alle Organe betreffende.

Wie ich im ersten Heft der Monographie der Echinorhynchen bereits kurz angedeutet habe, haben wir *Ech. clavaeceps* Zed. als eine durch Paedogenesis entstandene Art anzusehen, indem sie auf einem Stadium geschlechtsreif geworden ist, das von den übrigen Echinorhynchen ziemlich früh durchlaufen wird. *Ech. agilis* ist ebenfalls eine Art, die, auf dem gleichen Stadium verblieben, die Geschlechtsreife er-

langt hat. Die Veränderungen, die das Ei bis zu diesem Stadium durchläuft, sind kurz folgende. Nachdem auf eine reguläre Furchung das Gastrulastadium gefolgt ist, in dem der Keim aus einer centralen Zellmasse mit stark chromatinreichen Kernen besteht, dem Entoderm, und einer peripheren Zellmasse, Ektoderm, deren Kerne sich mit Farbstoffen nur noch schwach tingiren, sind an dem vordern Pole die Embryonalhaken aufgetreten, mit deren Hülfe sich der Embryo nach Übersiedelung in den definitiven Werth durch dessen Darmwand in die Leibeshöhle durchbohrt. Während nun aus dem centralen Zellenhaufen, dem Entoderm, ein Theil des Rüssels und seiner Scheide, die Geschlechtsorgane und das die als Spaltraum entstandene Leibeshöhle auskleidende Epithel hervorgehen, vergrössern sich einzelne Kerne im Ektoderm derart, dass an Stelle der Zellen mit ihren kleinen Kernen endlich ein Syncytium mit ungefähr 8—16 Riesenkernen vorhanden ist, von denen jeder einen Durchmesser von $0^{mm}.1$ erreichen kann. In diesem Stadium verharren die Larven von *Ech. clavaeceps* und *agilis* dauernd. Während bei den übrigen Arten diese Riesenkerne durch Abschnürung und Zerfall die Hautkerne liefern, besitzt die Haut, das Ektoderm, bei diesen beiden Arten dauernd solche Kerne, die sich durch ihr grosses Kernkörperchen auszeichnen. Die von der Haut her sich anlegenden Drüsen, die Lemnisken, die bei anderen Echinorhynchen den Bau der Haut mit ihren kleinen Kernen wiederholen, haben bei unseren zwei Arten ebenfalls nur Riesenkerne, und zwar zwei. Weiter ist die Rüsselscheide einfacher gebaut, indem sie sich nur aus einer einfachen Muskelschicht zusammensetzt, während wir sie sonst doppelwandig antreffen. Die Körpermusculatur ist gleichfalls auf der einfachsten Stufe stehen geblieben, indem die Muskelzellen der Vacuolisirung ermangeln und die Fibrillen in einer Reihe stehen. Auch im Bau des Ligamentes ist eine Vereinfachung zu constatiren, indem es sich direct in den Glockenrand fortsetzt.

Wenn ich nach diesen Befunden beide Arten als durch Paedogenie entstanden ansehe, so meine ich, ist diese Ansicht gut begründet. Wir haben damit diesen Arten im Kreise der Echinorhynchen eine gleiche Stellung eingeräumt, wie sie der *Archigetes Sieboldi* Leuckart unter den Cestoden einnimmt, der ebenfalls als eine durch Phylo-Paedogenie entstandene Art anzusehen ist. Dass durch Phylo-Paedogenie gute Arten entstanden sind, dafür können diese Fälle als Beweise dienen. Sie sind aber weiter geeignet auf viele Thierformen, die jetzt als ursprüngliche Formen betrachtet werden, ein neues Licht zu werfen. Thiere wie der *Amphioxus* und viele andere angeblich phylogenetisch älteste Formen werden uns in ihrer Organisation erst

verständlich, wenn wir sie als geschlechtsreif gewordene Larven ansehen.

Ausser dieser *Echinorhynchus*-Art habe ich eine Anzahl von Arten gesammelt, die von dem Typus Abweichendes wenig bieten. Ich erwähne nur, dass die vier von Molin errichteten Arten, *Ech. incrassatus, flavus, de Visianii, solitarius,* die von vier Wirthen herrühren, zu einer Art zusammenzuziehen sind, mithin drei Artennamen einzuziehen sind.

Die Ausbeute an Nematoden war eine grosse, wie denn überhaupt diese Gruppe zahlreicher in den Seefischen vertreten ist als die vorige.

Die Hauptfrage, die ich mir neben dem Ziele, die gesammte Anatomie und Entwickelung der Nematoden zu erforschen, gestellt hatte, war die nach dem Bau des Nervensystems und vornehmlich des Excretionsgefässsystems. Unsere Kenntniss des Excretionssystems beschränkt sich auf die Constatirung zweier Längsgefässe, die den Körper in den Seitenlinien durchziehen. Beide Gefässe verbinden sich im vordern Körperabschnitt zu einem kurzen unpaaren Kanal, der die Körperwand durchbricht und durch einen Porus nach aussen mündet. Über das weitere Verhalten dieser Gefässe ist nichts bekannt, was vielleicht seinen Grund in den Schwierigkeiten hat, mit dem die Untersuchung dieser Wurmgruppe zu kämpfen hat, da ihre dicke chitinartige Cuticula der Zerlegung in Serienschnitte sehr hinderlich ist.

Unter den parasitären Nematoden der Adria war es besonders eine Art, die sich zur Untersuchung des Excretionsorgans eignete. Es ist dies die bisher nur in wenigen Exemplaren bekannte von Diesing als *Lecanocephalus* beschriebene Gattung, die Molin trotz seiner langjährigen Untersuchungen nur in drei Individuen wiederfand. In einem Seebarsch (Pranzin der Chioggioten) glückte es mir über 100 dieser Würmer aufzufinden, die im Magen, in dessen Wandung angeheftet, lebten. Sie gleichen in ihrem Habitus Insectenlarven. Die Körperoberfläche ist mit Stacheln bedeckt, die in parallelen Reihen gürtelförmig angeordnet stehen.

Lecanocephalus besitzt nur ein Längsgefäss in der einen (rechten) Seitenlinie, das auf der Bauchseite unterhalb des Nervenringes durch einen schwer auffindbaren Porus nach aussen mündet. Dieses Längsgefäss lässt sich rückwärts nicht bis zum Körperende verfolgen, wie bei anderen Nematoden, sondern es reicht bis etwas über die Körpermitte. Situspraeparate wie Schnitte von in Flemming's Gemisch conservirten Thieren ergaben, dass das Gefäss sich in der Körpermitte unter mehrfachen Schlängelungen verschmächtigt und durch einen feinen Porus in die Leibeshöhle mündet. Ein *Glomerulus* ähnlicher Körper, bei dessen näherer Untersuchung ich begriffen bin, liegt dem Endtheil

eng an. Ich fand ihn auch bei anderen Gattungen. Wir haben somit ein Excretionsorgan, das in einem Längsgefäss besteht, das sowohl mit der Leibeshöhle wie mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Im Princip haben wir denselben Bau, wie ihn das Excretionsorgan beispielsweise bei den Anneliden zeigt. Während das Organ hier aber paarweise in den Segmenten sich wiederholt, besitzen die Nematoden nur eins oder höchstens zwei, die getrennt in die Leibeshöhle münden, wie ich unter anderm für *Dochmius* gefunden habe.

Der Gedanke, das Excretionsorgan der Nematoden dem anderer Würmergruppen zu homologisiren, liegt wohl sehr nahe. Hat man doch das gleiche Organsystem der Plathelminthen mit der sogenannten Kopfniere homologisirt. Ich meine aber, dass gar kein Grund vorliegt, Ringel- und Rundwürmer in ein nahes Verwandtschaftsverhältniss zu bringen, denn es ist nicht abzusehen, warum nicht das Excretionsorgan in der typischen Form mehrmals unabhängig von einander entstanden sein kann. Ebenso wie das Sehorgan in den verschiedenen Thiergruppen sich in derselben typischen Weise ausgebildet hat, ebenso kann sich ein Kanal, der bestimmt war die Excrete aus dem Körper nach aussen zu schaffen, öfter unabhängig sich entwickelt haben. Es stimmt diese Ansicht mit der jetzt herrschenden allerdings nicht überein, die beispielsweise, weil bei den Holothurien *(Synapta)* Wimpertrichter in der Leibeshöhle vorkommen, sofort eine Verwandtschaft mit Anneliden hierauf begründet.

Unberücksichtigt lasse ich die Resultate, die den feinern Bau dieses Organsystems betreffen, da sie noch nicht abgeschlossen sind. Nur soviel möchte ich noch hinzufügen, dass bestimmte Zellen in den Seitenlinien sich finden, die in ähnlicher Weise wie die Zellen in den Wimpertrichtern bei Plattwürmern aufzufassen sind, wenn ihnen auch eine so leicht erkennbare Bewegungsart, wie die der Wimperflamme es ist, fehlt. Weiter ist bei den grossen Arten ein ausgebildetes System von Zufuhrkanälen vorhanden, die in die beiden Längsgefässe münden.

Wie das Excretionsorgan der frei lebenden Nematoden gebaut ist kann ich leider noch nicht angeben. Späteren am Mittelmeer und der Adria zu unternehmenden Untersuchungen ist diess vorbehalten.

Das Nervensystem der Nematoden beschäftigte mich besonders in seinen peripheren Verzweigungen und Sinnesorganen. Während bei den Echinorhynchen nur riesengrosse Ganglienzellen vorkommen, treffen wir solche neben kleinen Zellen bei allen bisher von mir untersuchten Arten. Besonders im überall vorhandenen Analganglion lagen grosse Zellen in immer gleicher symmetrischer Anzahl und Lagerung. Die Hautpapillen sind typische Sinnesorgane. Bei *Lecano-*

cephalus lassen sich die Nerven in ihrem Eintritt sehr gut verfolgen. Der Nerv schwillt zu einer grossen Ganglienzelle an, die sich in die Papille fortsetzt und hier einen complicirten Bau zeigt. Ein ferner verhältnissmässig langer Stift überragt die Papille, indem er in ihrer Mitte aufsitzt. Anhangsweise erwähne ich noch bewaffnete Trematoden, von denen besonders eine neue Art sich durch ihre Echinorhynchen-ähnliche Gestalt auszeichnet. Um das Kopfende stehen in zwei Reihen abwechselnd Haken, während der vordere Körperabschnitt mit kleineren Haken dicht bewaffnet ist. Über die Zahl der gesammelten Arten berichte ich in dem zweiten Heft der die Resultate wiedergebenden Arbeit. (Die Nemathelminthen. 1. Heft. Monographie der Echinorhynchen. 1. Hälfte mit 10 Tafeln. Jena. Fischer 1891.)

Ausgegeben am 29. Januar.

1891.
V.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

22. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

1. Hr. Tobler las vom Gebrauche des Imperfectum Futuri im Romanischen.

Die Mittheilung erfolgt umstehend.

2. Hr. Mommsen legte vor die Beschlüsse der Limes-Conferenz in Heidelberg am 27. December 1890 nebst 11 Beilagen.

Vom Gebrauche des Imperfectum Futuri im Romanischen.

Von A. TOBLER.

Die kleine Besonderheit des französischen Sprachgebrauchs, von der ich zunächst reden will, ist von mehr denn einem Grammatiker bereits erwähnt; doch verlohnt es der Mühe auf sie zurückzukommen. Nicht glücklich drückt sich darüber HÖLDER aus, wenn er S. 56 sagt: »Bei lebhafter Vergegenwärtigung der Vergangenheit kann das Futurum, ähnlich dem historischen Präsens, ein in der vergangenen Zeit Erwartetes bezeichnen«. Nicht glücklich, weil verstanden werden könnte, auch das historische Präsens könne ein in der Vergangenheit Erwartetes bezeichnen, während er doch wohl nur hat sagen wollen, ähnlich wie das historische Präsens ein vom Standpunkte der Vergangenheit Gegenwärtiges, so könne das Futurum ein von dem nämlichen Standpunkte aus Erwartetes ausdrücken; insofern aber auch nicht richtig, als es sich dabei nicht immer um Erwartetes, sondern ebenso oft vielmehr um Geschehnisse handelt, von denen erst die Gegenwart weifs, dafs sie für die Vergangenheit im Schofse der Zukunft lagen, dafs sie einmal bevorstehende gewesen sind. Zwiefach ist in der That die Bedeutung des Futurums, das sich zum sogenannten historischen Präsens gesellt: es ist einmal das Tempus desjenigen Geschehens, welches die Gedanken einer (durch den Sprechenden vergegenwärtigten) Vergangenheit in das, was für sie Zukunft war, versetzen, und andererseits desjenigen Geschehens, welches nur der Sprechende dieser Zukunft zuweist, die für ihn Vergangenheit oder Gegenwart sein kann. Auch LÜCKING läfst es einigermafsen an der erforderlichen Bestimmtheit fehlen, indem er § 300 der Schulgrammatik ausspricht, im Anschlufs an ein historisches Präsens stehe das Präsens des Futurs statt des Imperfekts des Futurs, dazu ein Beispiel der eben an erster Stelle gekennzeichneten Verwendung giebt und in der Anmerkung sich zu sagen begnügt: »anders steht das Präsens des Futurs in Fällen wie . .« wozu er ein Beispiel der zweiten Verwendung fügt. SEEGER § 14, 4 giebt blofs Beispiele der zweiten

Gattung und kennzeichnet den Gebrauch demgemäſs, indem er von dem historisch-prophetischen Futurum spricht, »das, in der Erzählung, auf ein Späteres hinausweist oder es gleichsam vorhersagt«. Er bringt dieses Futurum in keinerlei Beziehung zum historischen Präsens, wie denn auch in seinen sämtlichen Beispielen die vergangenen Geschehnisse, deren Vergegenwärtigung zum Gebrauche des Futurums führt, durch Imperfecta oder Perfecta ausgedrückt sind (*L'empereur Othon IV était excommunié, Philippe-Auguſte l'avait été, Jean le ſera* u. dgl.); gleiches gilt von Hölders einzigem Beispiele. Dies darf aber in der Überzeugung nicht irre machen, daſs wirklich der Gebrauch des Präsens für Vergangenes die Grundlage ist, auf der jene beiden Arten des Futurgebrauchs stehn; und es ist daran festzuhalten, daſs, wenn solche Futura sich an Präterita anschlieſsen, dies nicht ohne plötzlichen Ruck, nicht ohne Verschiebung im temporalen Wesen der Rede geschehn kann. Ich lasse zunächst einige Beispiele folgen, jedoch nur der zweiten Art (b), weil diese wohl die seltneren sind, und die bei Seeger zu findenden die eben erwähnte Störung des natürlicheren Sachverhaltes zeigen. Die erste Art (a) sei durch Lücking's Beispiel vertreten:

a) *Le combat ceſſe d'un commun accord, et la paix eſt conclue: les deux peuples n'en formeront qu'un ſeul, les deux rois ſe partageront le commandement; Rome ſera la capitale* (nach dem Willen der Frieden Schlieſsenden).

b) *Le titre de conſeiller d'État dont on le décore (M. Mignet), est ce que M. Cousin appellera plus tard un titre vain,* JSimon in Rev. pol. et litt. 14 XI 1885 S. 618b; *la piété des fidèles a beſoin de ce jour de naiſſance* (Jesu, dessen thatsächlicher Geburtstag unbekannt war): *c'eſt la piété qui créera ce jour; il ſortira du cœur des fidèles,* Rev. pol. et litt. 26 XII 1885 S. 809a; *les curés ſuſpects de modération (de modérantiſme, dira-t-on à une autre époque) ſont remplacés* (es ist von 1589 die Rede), eb. 16X 1887 S. 505a; *le terrain de l'Égliſe, dans toute cette controverſe, eſt circonſcrit et ſolide* (in dem Kampfe der ersten christlichen Jahrhunderte gegen das Theater); *elle ſ'y tiendra auſſi longtemps qu'une nouvelle poſition priſe par les défenſeurs du théâtre ne l'obligera pas à étendre la ſienne,* eb. 22X 1887 S. 517a; nachdem Larroumet von Platons Ansichten über die Schädlichkeit des Schauspielerberufs gesprochen hat, fährt er fort: *J.-J. Rouſſeau croira, comme toujours, inventer cet argument et ſe demandera, ſi l'habitude d'imiter ... ne peut pas tranſformer les comédiens en hommes à bonnes fortunes ou en filous,* eb. 14I 1888 S. 40a; *dès 1789, Laya, celui qui aura le courage, trois*

ans plus tard, de faire jouer l'Ami des lois, Laya ſe préoccupe du ſort des comédiens, eb. 15 XII 1888 S. 749a; *le jeune homme arrive en Corſe .., contribue à la priſe de Corte, à la défaite de Paoli et à la conquête de l'île qui ſera le berceau du maître de la France,* eb. 6 VII 1889 S. 22b; *il ſurmonte les difficultés qu'on lui crée, pour armer le port, exécute des travaux de fortification et place des batteries, entreprenant là une œuvre giganteſque qui ne ſera achevée que ſous le premier empire,* eb. S. 24a; *à ſon lit de mort, il réunit les grands du royaume et fait venir ſon fils Radama, qui ſera ſon ſucceſſeur,* eb. 19 X 1889 S. 489b.

Es seien, weil später darauf zurückzuweisen ist, ein paar Beispiele hinzugefügt, die jene oben erwähnte Verschiebung zeigen:

c) *Y avait-il alors une patrie italienne? Deux cent cinquante ans plus tard, elle n'exiſtera pas encore,* eb. 16 X 1887 S. 502a; *le ſilence des autorités ſuprêmes de l'Égliſe laiſſait aux défenſeurs du théâtre une échappatoire dont ils uſeront,* eb. 22 X 1887 S. 517a; *Ronſard ſemble avoir tracé ici le plan de l'hiſtoire des variations de l'Égliſe proteſtante, que Boſſuet écrira au ſiècle ſuivant,* Darmest. u. Hatzf. II 231.

Wie nun aber, wenn eine Vergegenwärtigung des Vergangenen, wie wir sie unter a) und b) vorgefunden haben, unterbleibt, das Geschehn oder Sein, von welchem aus ein zweites als bevorstehend hingestellt werden soll, durch Perfectum oder Imperfectum ausgedrückt ist? Naturgemäſs wird dann statt des Präsens Futuri das Imperfectum Futuri, der sogenannte Condicionalis eintreten. In der That ist nichts häufiger als Beispiele dieser ursprünglichsten aller Verwendungen des Condicionalis, und die Grammatiken versäumen nicht, davon zu handeln. Es frägt sich bloſs, ob auch hier jener zwiefache Gebrauch sich zeigt, den wir beim Futurum wahrgenommen haben, also ob das, was den Gedanken der Vergangenheit als ein Künftiges erschien, in gleicher Weise als solches gekennzeichnet wird, wie das, was erst das Denken des Sprechenden als etwas im Verhältnis zur Vergangenheit künftig Gewesenes faſst, oder mit anderen Worten, ob, wenn man in den unter b) gegebenen Beispielen das Präsens mit dem Imperfectum oder dem Perfectum vertauschte, dann auch ein Condicionalis an die Stelle des Futurums treten müſste — oder doch könnte; denn daſs auch neben dem Präteritum es beim Futurum bleiben kann, haben uns die Beispiele unter c) gezeigt. Für den Fall, wo es sich um ein der Vergangenheit angehörendes Denken an Künftiges handelt, thut es kaum not Beispiele beizubringen. Indessen gebe ich hier unter a[1]) eine Anzahl solcher, jedoch absichtlich nur von der Art, daſs ihre Zugehörigkeit zu dieser Gattung nicht ganz und

gar auf der Hand liegt. Man wird darin nirgends deutlich angezeigt finden, daſs das Ausblicken auf die Zukunft in der Vergangenheit stattgehabt hat, jedoch bei genauerer Prüfung immer zugeben müssen, daſs, wenn nicht eine bestimmte Person der zurückliegenden Zeit, so doch unbestimmt vorschwebende Zeugen und Beurteiler vergangener Begebnisse als ausschauend in die Zukunft zu denken sind, oder auch der Sprechende selbst diesen Ausblick vollzieht, jedoch nicht indem er vom Standpunkte der Gegenwart aus ein jetzt auch schon Vollzogenes als in früherer Zeit bevorstehend gewesen hinstellt, sondern indem er vom Standpunkte der Vergangenheit aus, als ob auch er von dem späteren Verlaufe keine sichere Kenntnis hätte, eine Mutmaſsung über das Kommende äuſsert.

a[1]) *Elle aimait, elle aimait de toute ſon âme. Où la mènerait cette paſſion?* Desnoiresterres, Étappes d'une paſſion 243; *il voulait une explication; elle ſe préſenterait, il ne la laiſſerait point échapper,* eb. 389; *cela l'intriguait, il voulait le ſavoir et il le ſaurait,* Rev. pol. et litt. 20 IX 1884 S. 368b; *il était bien probable que, n'y ayant aucun goût, aucune aptitude, je ſerais un déteſtable profeſſeur de quatrième; le coup dont on voulait me frapper, tomberait en dernier réſultat ſur les malheureux écoliers, à qui on ne ſongeait point,* eb. S. 365b; *comme elle allait ſe coucher et ne reverrait pas Roger avant le lendemain, elle l'embraſſa,* eb. 21 III 1885 S. 357a; *Anne (de Bretagne, mariée à Louis XII) avait beau admirer et aimer ſes filles, c'étaient des filles, et elles n'hériteraient pas du trône de France,* eb. 9 V 1885 S. 589b; *en tout cas, une choſe que Paſſepartout n'oublierait jamais, c'était le ſacrifice que Mr. Fogg avait fait,* Verne, Tour d. m. 264; *l'examen miniſtériel aurait lieu. Il ne lui reſtait que trois mois pour le préparer,* A Daudet, Sapho 19; *elle approchait pourtant, cette inévitable ſéparation; et le ſplendide mois de juin . . . ſerait probablement le dernier qu'ils paſſeraient enſemble,* eb. 204; *on ne ſ'était pas dit une parole, ſeule la chandelle avait brûlé, ſi courte que la lumière elle-même bientôt leur manquerait,* Zola, Germ. 289; *cependant le terme fatal approchait. Non ſeulement l'abbé Courbezon devrait bientôt payer les ſept mille francs de Rastoul, mais encore les 1500 de Roqueblave,* Fabre, les Courbezon 38; *je me trouvai ainſi placé entre elles deux, de telle ſorte que, ſi la fantaiſie leur prenait d'échanger des confidences, il me faudrait bien, bon gré mal gré, les intercepter au paſſage,* Rev. pol. et litt. 24 IX 1887 S. 393a; *jamais ils ne ſ'adreſſaient la parole. Peut-être bien que le jour où éclaterait une querelle, ils ſe maſſacreraient,* Zola, Terre 402; *Goncourt ſemblait las, écœuré d'un grand effort*

dont profiterait toute une nouvelle génération de romanciers et qui le laisserait, du moins le pensait-il, lui, l'instigateur, presque inconnu, ADAUDET, Tr. ans 321; *il ne me restait qu'à repartir immédiatement pour Rennes. Mon frère aîné m'avait donné toutes ses économies, et malgré cela, il me faudrait faire toute la route à pied,* JSIMON, Mém. des autres 246.

Überall hier ist, wenn ich mich nicht täusche, das Geschehen, welches durch den Condicionalis bezeichnet ist, in zurückliegender Zeit gedacht durch diejenigen, von denen im Satze selbst oder unmittelbar zuvor die Rede ist. — Andre Male dagegen legt der Sprechende die Vorausahnungen in den Sinn nicht näher bezeichneter Zeugen, Beobachter, Beurteiler vergangener Zustände oder Vorgänge.

Les cinq ans écoulés.. n'avaient pas laissé sur lui de traces visibles: à trente ans, il portait quelques années de plus que son âge; mais à quarante-cinq, il aurait encore l'air jeune, GRÉVILLE, M[me] de Dreux 71; *la lèvre pincée, le regard dur décelaient un naturel passionné.. qui s'ignorait encore, mais se révèlerait à son heure,* DESNOIRESTERRES, Étappes d'une passion 381; *à mesure qu'ils avançaient vers le clocher, on voyait poindre sur ces purs et beaux visages d'Ebenezer et de Déruchette quelquechose qui serait bientôt le sourire,* V HUGO, Travailleurs III 3, 2; *une chute brusque et violente ne pouvait manquer de se produire là où l'obstacle s'arrêterait tout à coup, où se manifesterait la différence des deux niveaux,* Rev. pol. et litt. 15 I 1887; *il faisait très chaud, une poussière fine montait du plancher, on étoufferait sûrement vers quatre heures,* ZOLA, Œuvre 152.

Oder — was damit so ziemlich zusammenfällt — der Sprechende macht sich selbst zu einem solchen Zeugen, giebt von sich aus dem Gedanken Ausdruck, der bezüglich eines Bevorstehenden einem andern in Erwägung der Sachlage hätte kommen können oder müssen, ohne Rücksicht darauf, ob jene Voraussicht sich späterhin wirklich erfüllt hat:

Maintenant, la volonté de sa mère, au lieu d'être un ordre pour Cécile, se transformait peu à peu en simple souvenir, et bientôt il suffirait d'une parole, pour que, les répugnances de la jeune fille prenant le dessus, elle rompît ouvertement avec sa tante, FABRE, les Courbezon 70; *sur sa bonne figure.. il y avait la même expression qu'aux mufles d'hommes-chiens, là-bas, devant la caserne, attendant la soupe. Désormais, en regardant l'Institut, sa figure prendrait toujours cette expression-là,* ADAUDET, l'Immortel 109; *on sentait partout la fin d'une chose aimée, l'adieu profond à ce qui n'est plus. Ah, sans doute le printemps revien-*

drait, ramenant la joie et les ſourires; mais ſerait-ce la réſurrection? Non, ce ſerait une vie nouvelle. Les feuilles que mai déroulerait ſeraient d'autres feuilles; celles que Turpin foulait ſous ſes pieds étaient mortes à jamais, Glouvet, Marie Fougère 180; *les mots de la ſeule oraiſon qu'il ſe rappelât de ſa lointaine enfance: »Notre père qui êtes aux cieux . .« lui revenaient au cœur. Certes, il ne les prononçait pas. Peut-être ne les prononcerait-il jamais,* Bourget, Diſciple 359; *les ormes n'avaient preſque pas de verdure, les coudriers portaient à peine au bout de leurs branches ſouples les petits nœuds tendres et veloutés d'où ſortiraient les feuilles,* Gréville, Idylles 115.

Aber ganz fehlt es auch nicht an Beispielen von Gebrauch des Condicionalis in der Art, daſs der Sprechende auf Grund seiner nachmaligen Erfahrung einen Vorgang als im Verhältnis zu einer entfernteren Vergangenheit künftig hinstellt; und solche mögen nun, da sie den oben unter b) gegebenen entsprechen, mit der Bezeichnung b[1]) folgen:

b[1]) *Elle ſemblait dormir, et moi, penché à ſon chevet, je la vis ſoudain friſſonner ſans ouvrir les yeux. — Tu as froid, ma chérie? murmurai-je en la couvrant d'un châle. Oh! oui! elle avait bien froid! mais rien déſormais ne la réchaufferait plus.* (Durchaus nicht Gedanke der Sterbenden, noch auch damaliger Gedanke des erzählenden Gatten. Dagegen allerdings vielleicht aus dem Sinne der Anwesenden gesprochen.) *Je ne voulais pas le croire, tout d'abord, et je repouſſai avec violence ceux qui m'entouraient, persuadé qu'elle allait rouvrir les yeux,* Rev. pol. et litt. 2 XI 1889 S. 557b; *il avait laiſſé derrière lui un amour plus grand encore que celui qu'il emportait, un amour que la chambre toujours pareille, la vie ſédentaire et immobile garderaient intact avec tout ſon parfum amer, tandis que le ſien au ciel ouvert des grandes routes ſe diſſiperait, ſ'évaporerait peu à peu,* ADaudet, Fromont 172 (der Erzähler weiſs, daſs das Beharren der einen, das Schwinden der andern Liebe Thatsache geworden sind; doch mag zugegeben sein, daſs er vielleicht bloſs aussprechen will, er hätte das damals schon voraussagen können); *le trait le plus charmant de ſon caractère était une ſpontanéité qui pouvait l'entraîner dans des périls très grands, mais qui du moins la préſerverait toujours de la réflexion dans la faute,* Bourget, Crime d'amour 65; *elle diſait »voyager en coquelicot« pour »incognito« et une foule de locutions du même genre que l'écrivain ſ'amuſait à inſcrire ſur un de ſes innombrables calepins à notes, pour un roman qu'il ne finirait jamais,* ders., Mensonges 13 (wovon dasselbe gilt); *il écrivait ſon journal, journal de faits, non de pen-*

sées; il notait la figure matérielle des choses dont plus tard son fils noterait l'âme, B Vadier, Amiel 8 (der Sohn ist vorderhand noch gar nicht geboren; hier wird ganz gewiſs nur auf Grund späterer Erfahrung geredet); *à peu près dans le même temps et au même âge que Vauvenargues, J.-J. Rousseau, sur la foi du même écrivain (Plutarque) se passionnait pour les héros de l'antiquité .. Et voici qu'après eux toute une génération allait naître qui puiserait aussi à cette source ancienne et y chercherait ses modèles,* Paléologue, Vauvenargues 9 (desgleichen). Diesen letzten Beispielen gegenüber wird dem französischen Freunde, der mir die Möglichkeit solcher Ausdrucksweise bestritten hat, und dem ich im Vorstehenden nachzugeben mich redlich beflissen habe, nur der eine Einwand bleiben, daſs sie ein unstatthaftes Verfahren zeigen, und diesem Einwande würde ich dann allerdings hülflos gegenüberstehn.

Wenn ich übrigens etwas dazu zu sagen hätte, ob man eine bei gebildeten Franzosen thatsächlich doch begegnende Ausdrucksweise billigen oder verwerfen solle, so würde ich ein Wort zu ihren Gunsten einlegen. In der Bildung und dem Wesen des Condicionalis liegt nicht das mindeste, was ein Recht gäbe seinen Gebrauch in dem zur Verhandlung stehenden Falle zu tadeln, wenn man die unter a[1]) belegte Verwendung gut heiſst. Man könnte auf die Mehrdeutigkeit hinweisen wollen, die sich ergeben würde, wenn es gestattet sein sollte in die Verbalform auch den zweiten Sinn zu legen. Aber einmal brauchen verständige Menschen, die sich an verständige Menschen wenden, überhaupt nicht gar so ängstlich vor der Möglichkeit einer Miſsdeutung sich zu hüten; sodann würde jederzeit durch Einschub eines *pensait-il, croyait-on, semblait-il, me disais-je* u. dgl. im einen Fall, eines *on l'a vu, on le sait* u. dgl. im andern nötigenfalls jederzeit völlige Klarheit zu schaffen sein; und endlich, ist denn irgend vorziehenswert, was in dem Falle b[1]) an die Stelle des Condicionalis gesetzt werden kann? Man greift wohl zum Futurum — an dessen Zweideutigkeit, die sich aus dem Bestehen des Gebrauches a) neben dem Gebrauche b) ergiebt, niemand Anstoſs zu nehmen scheint — und verfährt so, wie aus den Belegen c) erhellt; aber dabei tritt jene Verschiebung ein, die bei ängstlichen Zuchtmeistern doch Bedenken erregen möchte. Oder man wählt die Umschreibung mit *devoir*; aber damit entrinnt man der Gefahr irriger Auffassung durchaus nicht. Denn mit dem Imperfectum von *devoir* und einem Infinitiv wird, auch ohne alle Rücksicht auf späteren thatsächlichen Verlauf, zum Ausdrucke gebracht, daſs ein Geschehn oder Sein in der Vergangenheit als ein künftiges gedacht worden sei:

d) *Cette grande dame devait me perdre: je n'ai eu qu'à ſouffler ſur elle, et elle n'oſe plus ſe montrer,* Augier, Effrontés IV 6; *elle ne devait pas venir, elle était ſouffrante,* eb. IV 12; *déjà ma jeune amie avait diſpoſé de ma journée: elle devait me faire voir la fameuſe »côte ſauvage«, puis nous irions viſiter le Fort,* Rev. pol. et litt. 24 IX 1887 S. 397; *les vignes frappées n'étaient plus bonnes qu'à être coupées, et celles qu'on allait planter à leur place ne devaient produire qu'au bout d'un certain nombre d'années,* eb. 23 III 1889 S. 358; *ſe quitter alors? ſe dire adieu pour toujours? vivre ſéparés avec le regret poignant, implacable, du bonheur perdu qui ne devait plus revenir?* Gréville, Idylles 182; *on n'y voyait point encore d'étoiles, et pourtant la nuit devait être une des plus belles que le monde eût encore vues,* eb. 181.

während andererseits nicht minder oft mit ganz gleichem Ausdruck erst auf Grund späterer Erfahrung ausgesprochen wird, es habe einmal ein Geschehn bevorgestanden:

e) *Il concevait alors ſur l'avenir de ſon ami une vague inquiétude. Elle n'était point ſans fondement, et Savinien ne devait pas reſter longtemps le naïf campagnard qu'il était lors de ſon arrivée,* Coppée, Contes en prose 274; *j'occupais l'oiſiveté de mes ſoirées d'été par des promenades ſolitaires dans ces régions ſolitaires . . . dont je devais eſſayer, plus tard, de dire en vers le charme mélancolique,* eb. 286; *dans la ſuite, il devait analyſer cette merveilleuſe harmonie des traits, du teint, des regards . . .; pour le moment, il en avait la ſenſation directe, et il ſ'y abandonnait délicieuſement,* Rod, Tr. cœurs 197; *ce n'eſt que lors de la formation de cette ſociété courtoiſe . . . que le public ſe ſcinda en deux parties, entre leſquelles ſe creuſa un foſſé qui depuis devait toujours aller en ſ'élargiſſant,* Jeanroy, Orig. d. l. poés. lyr. S. XII; *homme d'eſprit, beau diſeur, écrivain élégant, il avait promis, il ſe promettait et il devait promettre toute ſa vie de faire un livre ſur les droits . . . de ſon chapitre. Entouré d'in-quarto poudreux qu'il n'avait jamais ouverts, il n'avait pas fait le ſien, il ne le faiſait pas, il ne devait jamais le faire,* Sand, Consuelo LXXVII; *par cette appréciation . . . fut clos l'entretien avec ces gens de la Reine-Berthe* (Schiff) *qu'aucun être vivant ne devait plus jamais revoir,* Loti, Pêcheur d'Isl. 192.

Noch sei es gestattet eine Bemerkung über den Gebrauch des Condicionalis in den romanischen Sprachen des Südens hinzuzufügen. Nichts ist auch in ihnen üblicher als der Gebrauch dieser Verbalform, wo ein Geschehn in eine vom Standpunkte der Vergangenheit aus künftige Zeit verlegt wird, also namentlich auch da, wo in sogenannter indirekter Redeform, die bekanntlich auch in Hauptsätzen

auftreten kann, vorgetragen wird, was bei Anwendung der direkten in der Zeitform des Futurums ausgesagt worden ist: *Contro esto se rebelaba el orgullo de D. Luis con titánica pujanza. ¿Qué se diría de él, y sobre todo, qué pensaría él de si mismo?* (direkt lautete einst die Frage *¿Qué se dirá de mi, qué pensaré yo de mi?*) JValera, Pep. Jim. 160; *adivinaba que su vanidad.. lo alejaría de la infeliz, no bien el mundo cruel se riese de su eleccion. Y el mundo se reiría,* Alarcon, Cuentos amat. 64; *el Alcaide y los alguaciles se agruparon á la puerta, no sin que se columbrasen detrás de ellos algunos curiosos.. que habrían de contentarse con ver á la acusada,* eb. 167; *ahora bien: esta acusada, esta sentenciada, ¿sería inocente? ¿lograría sincerarse? ¿se vería absuelta? Tal era mi única y suprema esperanza,* eb. 168; *todo en él se había trasfigurado, adquiriendo cierto aire monumental, eterno, extraño á toda relación con la naturaleza, y que, indudablemente, lo haría superior á las mujeres más insensibles,* ders., Cuentos inverof. 28; *a noticia não podia ser indifferente a Jorge. A boa solução d'esta demanda facilitaria os seus projectos economicos; e poderia depois tentar mais desembaraçado os expedientes que a experiencia de Thomé lhe suggeria,* Diniz, Casa mour. II 105; *estas convicções para toda a parte o acompanhariam* (mufsten ihn begleiten), eb. 157; *não se contentava com os applausos da consciencia propria, precisava dos applausos do mundo. Para os conquistar tentaria esforços sobrehumanos,* eb. 158; *moriva l'agosto, finivano le lezioni. Tutte le fanciulle, dopo le vacanze di settembre e ottobre, sarebbero rientrate pel San Carlo* (Anfang eines Kapitels; die Erzählerin spricht die Erwägungen aus, die jedem Beurteiler der einstmaligen Sachlage kommen mufsten), Serao, Fantasie 38. Auch der Gebrauch des Imperfectums von *debere* ist in gleichem Sinne nichts weniger als selten: *assignou sem ler os papeis, auctorisando assim as medidas que por ventura deviam regenerar a sua casa,* Diniz, Casa mour. II 141, u. dgl.

Bemerkenswert aber ist, wie im Spanischen und im Portugiesischen der Condicionalis in einer weiteren Verwendung auftritt, welche, so geläufig der entsprechende Gebrauch des Futurums den sämtlichen romanischen Sprachen ist, doch eine Besonderheit jener beiden Idiome geblieben zu sein scheint. Bekanntlich setzt man das Futurum, insonderheit das von *avoir* und *être* in Verbindung mit Participium perfecti (also das sogenannte Futurum exactum) auch da, wo über Gegenwärtiges, insonderheit gegenwärtig Vollendetes, vermutungsweise gesprochen werden soll; man greift zu dieser Zeitform, indem man damit andeutet, es stehe eine Bestätigung dessen zu erwarten, was man mit dem Präsens auszusprechen einstweilen sich noch nicht erlaube. Denn, wenn zur Erklärung des Ausbleibens eines erwarteten Gastes ich sage: *il sera malade,* so dränge ich doch

in diese Worte den Gedanken zusammen: es wird sich herausstellen, dafs er jetzt krank ist; mit *il aura deviné* spreche ich die Hoffnung, Furcht, Zuversicht aus, die gegenwärtige Annahme, er habe erraten, werde sich später als richtig erweisen (vgl. Verm. Beitr. S. 210). Wenn dem so ist — und die Thatsache des Gebrauches wird, soviel ich sehe, überall zugegeben, wenn auch die Erklärung z. B. durch Lücking § 295, 3 auf andere Weise versucht wird —, so sollte man erwarten, man stiefse überall auch auf einen entsprechenden Gebrauch des Condicionalis, und *il ferait malade* könnte nicht allein heifsen »man dachte, er würde, könnte später einmal krank sein«, sondern auch »es war zu vermuten, er sei krank« oder »er mochte krank sein«, *il aurait deviné* »er hatte vielleicht, wahrscheinlich erraten«. Niemals aber hat meines Wissens im Französischen oder im Italienischen ein solcher Gebrauch bestanden; Spanisch und Portugiesisch stehen damit allein. Ich lasse einige Beispiele folgen, obschon die Grammatiken (die meisten übrigens ohne der Natur des Gebrauches auf den Grund zu gehen und ihn mit dem des Futurums zusammenzuhalten) deren auch schon gegeben haben, so Diez Gr. III[3] 209 unter Nr. 4, wo dieser Condicionalis unzutreffend als ein dubitativer Konjunktiv aufgefafst ist, Wiggers[2] § 67, 8c, PFoerster § 452a, Schilling[2] Lekt. 43 § 18, Bello[13] § 314 (dieser besser als die übrigen), v. Reinhardstoettner S. 363, 5γ, Wernecke, Zur Syntax des portug. Verbs, Progr. v. Weimar 1885 S. 13 Anm. (auch dieser mit richtiger Auffassung).

e) *Poco mas de media noche feria..., cuando fe levantó una confufa voceria,* Cervantes, Obras 25b; *en todo el tiempo que en la nave eftuvieron, que ferian cuatro dias, no habian falido,* eb. 66a; *cafi al alba feria, cuando el efcadron fe defhizo,* eb. 222a; *tres cuartos de legua habrian andado, cuando defcubrieron á Don Quijote,* eb. 294b; *fentada cerca de un balcón eftaba una venerable anciana, cuyo noble y enérgico roftro, que habría fido muy bello, reflejaba la más auftera virtud,* Alarcon, Cuentos amat. 8; *como efperábamos, encontráronfe en una de ellas (tablas) algunos girones de galón dorado, que.. habrían formado letras y números,* eb. 147; *pouco mais feria de Ave Marias,* Diniz, Casa mour. I 188. So namentlich bei der indirekten Vorführung einer in der Vergangenheit geschehenen Frage, die in direkter Form das Futurum aufweisen würde: *preguntó á fu abuela que qué edad tendria aquella niña* (direkt *¿qué edad tendrá*? wie alt wird, mag sie sein?), Cervantes, Obras 113a; *Por ver qué cofa feria, A todas partes miraba,* Rom. Cid (Mich.) S. 48; *bateram devagar dez horas. Que faria ella áquella hora, penfava,* Eça de Queiroz, Crime do p. Amaro 171.

Dabei sei auf den ich glaube unerwähnten Umstand hingewiesen, dafs die gleiche Ausdrucksweise, vermöge einer Vermengung zweier zwar sich nahe stehenden, aber bei alledem wesentlich verschiedenen Gedanken, auch mit anderer Bedeutung sich findet. *diria* heifst nicht allein »er mochte sagen« d. h. »es stand zu vermuten, dafs er sage«, sondern auch »er mag gesagt haben« d. h. »es steht zu vermuten, dafs er gesagt habe«; mit andern Worten, es wird auch vom Standpunkte der Gegenwart aus damit gesagt, dafs der Verlauf die Bestätigung einer gegenwärtigen, aber auf die Vergangenheit bezüglichen Vermutung bringen werde. Und dies ist grade so ein von dem vorher kennen gelernten Sinne des Condicionalis verschiedener, wie etwa *il a dû venir* und *il doit être venu* streng genommen zwei sehr verschiedenen Gedanken entsprechen, obgleich ersteres, wie ich Ztf. f. rom. Phil. XI 452 gezeigt habe, sehr häufig im Sinne des letzteren gesagt wird.

f) *dijo tambien mi padre que . . yo hallaria el remedio de mis males, hallando á un caballero . . , el cual ſe habia de llamar, ſi mal no me acuerdo, Don Azote ó Don Jigote . . Don Quijote diria* (es ist zu vermuten, dafs er gesagt hat), *ſeñora, dijo á eſta ſazon Sancho Panza,* CERVANTES, Obras 297a; *luego ¿caſóſe vueſa merced? replicó Peralta. Sí, ſeñor, reſpondió Campuzano. Seria por amores, dijo Peralta* (es wird aus Liebe geschehn sein), eb. 201b; LIVIA: *Pues ¿quién el hombre seria?* MOSCON: *El miſmo diablo habrá ſido,* CALDERON, Mág. prod. III 390 (vgl. die von KRENKEL damit zusammengestellten, nicht sämtlich gleichartigen Beispiele); *parece-me que alguma couſa conſeguiria* (dafs ich etwas erreicht haben mag), DINIZ, Casa mour. I 114; *quem o domaria a eſte ponto?* (wer mag ihn so gebändigt haben?), eb. II 66.

In manchen Fällen mufs man dahingestellt sein lassen, welche der beiden Bedeutungen dem Condicionalis beizulegen sei, so namentlich in indirekten Fragesätzen: *Á vueſtra mucha diſcrecion dejo diſcretas paſtoras, lo que mi alma ſentiria oyendo lo que mi hermana me contaba* (d. h. *debe de haber ſentido* oder *debia de ſentir?*), CERV. Obr. 18a; *conſidéreſe aqui . . cuál quedaria yo al horrendo eſpectáculo,* eb. 24b. —

Bezüglich der zu Anfang dieser kurzen Betrachtung erörterten Thatsachen des französischen Gebrauches erinnere ich noch an ZUPITZAS sorgfältige Darlegung nächstverwandter Erscheinungen, denen man im Englischen begegnet, Anglia VII 149 ff. Was ich ihm damals an französischen Parallelen zu dem durch ihn erwiesenen englischen Condicionalis geliefert habe, ist im obigen anders aufgefafst und unter a[1]) gestellt; dagegen würde ich jetzt die freilich nicht zahlreichen Beispiele, die ich mit voller Sicherheit hier unter b[1]) gebracht habe, als solche bezeichnen, die den seinen so genau entsprechen, wie

französischer Condicionalis englischem überhaupt entsprechen kann. Dazu mag man weiter nehmen, was hier unter e) gestellt ist. Mit den hier unter f) gegebenen Beispielen dagegen sind nächstverwandt diejenigen englischen, welche Zupitza im Archiv f. d. Studium der neueren Sprachen Bd. 77 S. 463 (1887) unter der Überschrift »die vermutende Bedeutung des sogenannten Konditionals in der heutigen englischen Sprache« beigebracht hat. In dem von ihm angeführten Satze *The centre of Roman government on the island had been at York, and here, if anywhere, something of the civilisation of Rome* **would** *naturally* **remain** (wird zurückgeblieben sein) entspricht dem *would remain* zwar französisch nur *sera demeuré*, spanisch aber nicht allein *habrá permanecido* sondern auch *permaneceria*. Bemerkenswert scheint mir übrigens, dafs, wie einige von Zupitzas Belegen zeigen »wird verhindert haben« auch durch *would have prevented*, »wird gelebt haben« durch *would have lived* ausgedrückt wird. Darin scheint mir eine Kontamination von *would prevent* und *will have prevented*, von *would live* und *will have lived* zu liegen, zu derengleichen es meines Wissens im Spanischen oder im Portugiesischen nicht gekommen ist. In der oben angeführten Stelle aus Calderon stehen *feria* und *habrá fido* augenscheinlich gleichbedeutend nebeneinander; eine aus den zwei Ausdrucksweiseu durch Vermengung gewonnene dritte *habria fido* (= *would have been*) mit gleichem Sinne halte ich für unmöglich.

Ausgegeben am 29. Januar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

VI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

29. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstags FRIEDRICH's II. und zur Feier des Geburtstags Seiner Majestät des Kaisers.

Vorsitzender Secretar: Hr. MOMMSEN.

Der vorsitzende Secretar eröffnete die Sitzung, welcher Seine Excellenz der vorgeordnete Minister Hr. VON GOSSLER beiwohnte, mit folgender Festrede:

Das doppelte Fest, welches unsere Akademie an dem heutigen Tage begeht und die Hoffnung hegen darf noch auf lange Jahre hinaus in gleicher Vereinigung zu feiern, ist eben in dieser Vereinigung doppelt schön. König FRIEDRICH der Zweite ist der Zeit nach durch anderthalb Jahrhunderte getrennt von Kaiser WILHELM dem Zweiten; aber der Preusse oder, wie wir jetzt wohl sagen dürfen, der Deutsche weiss es, dass diejenigen Tage, an welchen wir uns die neu begründete Macht und Herrlichkeit unserer Nation lebendiger als in dem gewöhnlichen gleichmässigen Zeitengang vergegenwärtigen, die Geburtsfeste unserer Herrscher nicht gefeiert werden können ohne dankbare Erinnerung an den letzten und grössesten der drei Begründer unseres Staates, den Polarstern Deutschlands, wie GOETHE ihn nannte, an den grossen FRIEDRICH. Es ist eine günstige Fügung, dass zur Zeit an diesem Feste Vergangenheit und Gegenwart geradezu sich vereinigen; wir können den Herrscher, der jetzt FRIEDRICHS Thron und dazu weiter den Kaiserthron einnimmt, nicht würdiger feiern als in dem Rückblick auf seinen grossen Vorfahren, in dem Wunsche, dass er dereinst wie

nach so auch neben ihm genannt, dass beide in aller Zukunft, wie ihre Geburtstage sich begegnen, so auch mit einander gesegnet werden mögen.

Unsere Akademie vor allem, die sich mit Stolz die Neuschöpfung des grossen Friedrich nennt, ist stets dess eingedenk gewesen und wird stets dessen eingedenk bleiben, dass der Königsschutz ihr angeerbt ist, dass sie seit länger als einem Jahrhundert auf königlichem Boden waltet, dass alle ihre stolzen Erinnerungen an dieser Stätte königlicher Verleihung haften, alle unsere grossen Vormänner in diesem Hohenzollernhaus aus- und eingegangen sind. Wir brauchen nicht um Schutz für unsere Heimstätte zu bitten, denn längst haben wir ihn gefunden. Aus den Räumen, welche der grosse Friedrich ihr angewiesen hat, wird kein Hohenzoller die Akademie der Wissenschaften ausweisen.

Wenn ich es versuche Ihre Blicke heute auf eine Seite der fridericianischen Regententhätigkeit zu richten, welche in unseren Kreisen nicht so häufig wie andere Beziehungen ins Auge gefasst worden ist, ich meine seine Maassregeln für die Volkswirthschaft namentlich aus den Jahren seiner jugendlichen Regierung, so bestimmen mich dazu die Stimmungen der Gegenwart. Wie waffenstarrend die Welt auch ausschaut, das was die Geister bewegt, was jeden politisch Denkenden, ja man darf sagen jeden dem Bürgersinn nicht Entfremdeten innerlich beschäftigt, das ist die wirthschaftliche Zukunft der Nation oder vielmehr der Nationen; denn diese grossen Probleme sind nothwendig international und theoretisch wie praktisch nicht gerade die gleichen, aber wohl analoge diesseit und jenseit des Rheins und des Kanals und hinüber über den atlantischen Ocean. Wohl liegen die Parteikämpfe der Gegenwart den Verhandlungen in diesem Saale fern und mag auch jeder Einzelne von uns dazu in seiner Art sich stellen, wer die Ehre hat im Namen der Akademie zu sprechen, hat zugleich die Verpflichtung seine persönlichen Anschauungen nicht an dieser Stelle vorzutragen. Aber was der grosse Friedrich in dieser Hinsicht gewollt und gewirkt, erreicht und verfehlt hat, gehört der Geschichte an und darf hier zur Sprache kommen. Freilich würde dies besser und wirksamer durch einen derjenigen Männer geschehen, welche der sehr schwierigen Entwickelung dieser Vorgänge ihr Leben gewidmet, das massenhafte und in jeder Hinsicht ungefüge Material einigermaassen durchforscht und bewältigt haben. Ich, auf andere Forschungsgebiete angewiesen, habe dazu kaum einen Anfang gemacht. Aber die kurze Betrachtung, die ich Ihnen vorzutragen beabsichtige, hat ihren Zweck erfüllt, auch wenn sie Ihnen nichts Neues sagt und die kundigeren Hörer sicher recht vieles dabei vermissen werden: sie soll nur an die

Vergangenheit insofern erinnern, als darin zu Tage tritt, was einst gemangelt hat und was durch FRIEDRICH und nach FRIEDRICH anders und meistentheils besser geworden ist.

Wenn die Grösse staatlicher Leistungen darin gefunden wird, dass neue Wege zu alten Zielen gesucht und gefunden werden, so wird FRIEDRICHS wirthschaftliches Regiment auf besonderen Ruhm keinen Anspruch haben; und noch weniger wird man, wenn wir vom heutigen Standpunkt aus seine Wirthschaftspolitik erwägen und, da der Lebende immer Recht hat, unsere heutigen Anschauungen als die ein für allemal richtigen betrachten, geneigt sein dieses wirthschaftliche Regiment schlechthin zu preisen. Es gilt von seinem Wirthschaftsregiment einigermaassen was von seiner Strategie. Auch von dieser behaupten nicht wenige Sachkundige, dass sie weder neue Wege gebahnt hat noch die absolut besten gegangen ist, dass er, wie er selbst sich nannte, nicht mehr war als der Schüler Eugens von Savoyen und dass, wenn er selbst bei Jena den Befehl geführt hätte, er ebenfalls unterlegen sein würde. Indess auch wenn diese Behauptungen richtig sein sollten, der Grösse des Mannes thun sie keinen Abbruch. Niemand kann mehr als den Besten seiner Zeit genug thun. Die furchtbare Waffe des Volkskrieges, zunächst entfesselt durch den ignoranten Instinct des revolutionirten Paris, dann organisirt durch eine militärische Capacität ersten Ranges, verhält sich freilich zu der fridericianischen Armee wie die Flinte zur Pike; aber eben diese Ungleichheit schliesst jede Vergleichung der Persönlichkeiten aus. Nicht viel anders verhält es sich mit der Volkswirthschaft. Das letzte Jahrhundert hat auch in dieses Gebiet so mächtige und neue Elemente eingeführt, dass was heute wahr ist, für jene Epoche nicht so sehr unrichtig als undenkbar erscheint und es Albernheit genannt werden muss den gegenwärtigen Maassstab an jene vergangenen Zeiten anzulegen. Überhaupt aber ist für den praktischen Staatsmann es ein sehr zweifelhaftes Lob neue Wege gesucht zu haben. Vielmehr hat die rechte Staatsführung, von Ausnahmslagen abgesehen, die Aufgabe, die neuen Ideen, welche auf dem geistigen Gebiet in spontaner Weise sich entwickelt haben, mit den bestehenden Einrichtungen in vorsichtiger Weise auszugleichen; sie ist, wenn sie ihrer Aufgabe sich bewusst bleibt, nur insoweit progressiv, als auch der Conservative dies sein kann und soll. Es ist daher keineswegs ein Tadel, wenn FRIEDRICHS wirthschaftliches Regiment nichts ist als die Entfaltung der Ideen seines Vaters. Dies gilt so vom Handel wie von der Industrie.

Die lange Leidensgeschichte des deutschen Handelsverkehrs dreht sich hauptsächlich um zwei Momente: die territoriale Zersplitterung, welche auch in den grösseren Herrschaftsgebieten wegen der Nicht-

geschlossenheit ihrer Grenzen eine Verkehrseinigung unmöglich machte, und das starre Festhalten derjenigen Städte, welche zu günstiger Verkehrsstellung gelangt waren, an ihren exclusiven Rechten. Die für unser Vaterland hauptsächlich wichtigen Wasserwege der Oder und der Elbe und nicht minder alle Landwege vom Binnenland an die Küste zogen sich durch die verschiedensten Territorien und der Verkehr war auf denselben noch im achtzehnten Jahrhundert ähnlich, nur etwas mehr regularisirt, als wo der Kaufmann sich mit dem Raubritter oder dem Araberhäuptling abzufinden hat. Vielleicht noch eingreifender aber hemmte ihn der Monopolismus, wie die grösseren Verkehrscentren, in völliger Gleichförmigkeit, aber eben darum in stetem Krieg sowohl unter einander wie gegen die umliegenden Territorien, jede in ihrem Kreise, ihn entwickelt hatten. 'Alles Getreide 'und Korn', klagt ein Schriftsteller aus der Zeit des grossen Kurfürsten, 'so in Böhmen, Meissen, Anhalt, Halle, Mansfeld, Erzstift 'und Herzogthum Magdeburg, Fürstenthum Halberstadt auf die Elbe 'durch die Saale und andere Flüsse gebracht wird, soll zu Magdeburg 'niedergelegt und ausgeschifft werden; was aber unter der Stadt Magde-'burg und mitten im Lande Magdeburg wächst, das soll bis nach 'Werben auf die Elbe nicht eingeschiffet und hinabwärts geführt, 'sondern aufwärts und zu der Stadt Magdeburg gebracht, daselbst 'ausgeschiffet und verhandelt werden'. Ebenso hatte Lüneburg Brief und Siegel darüber, dass im Lande Lüneburg nicht bloss kein anderes Salzwerk angelegt, sondern auch alles Bau- und Brennholz, Kohlen, Wachs, Honig und Wolle ausschliesslich nach Lüneburg gebracht und an Lüneburger Bürger verkauft werde. Das Gleiche gilt von Hamburg, von Leipzig, sowie im Odergebiet von Breslau, Frankfurt, Stettin. Unter diesem sogenannten Stapelrecht, wo die Behörden der betreffenden Stadt den Verkäufern thatsächlich die Preise dictirten, hat der Verkehr noch mehr gelitten als unter den Durchgangszöllen. Ernstliche Abhülfe gegen solchen Missbrauch der städtischen Handelsstellung konnte nur geschaffen werden durch Aufgehen der Stadt in den Staat und vor allem durch die Vereinigung der rivalisirenden Städte in derselben Hand. Nach jahrhundertlangen Kämpfen haben endlich die Hohenzollern wie den wiederspenstigen Junkern gegenüber, so auch gegenüber den nicht minder störrisch auf ihre Privilegien pochenden Magistraten die Landesherrlichkeit zur Wahrheit gemacht und auch hier den kleinen Herren gezeigt, wozu der Fürst da ist. Auf diesem Wege ist es gelungen die Oderschiffahrt frei zu machen; was die von dem grossen Kurfürsten vergeblich erstrebte Gewinnung Stettins im Jahre 1720 begonnen hatte, vollendeten Friedrichs schlesische Kriege durch die Vereinigung Breslaus mit

dem preussischen Staat und durch die rechte Consequenz davon, die Aufhebung der Stapelrechte dieser Stadt sowohl wie der früher preussischen Frankfurt und Stettin. Es war der erste deutsche Strom, der also in eine Hand gelangte, aber auf lange hinaus auch der letzte. Hinsichtlich der Elbschiffahrt verhielt FRIEDRICH sich anders. Da an territoriale Einigung hier nicht gedacht werden konnte und die Raubzölle sich auch nicht beseitigen liessen, hat der König hier für Magdeburg das ziemlich ausser Kraft gesetzte Stapelrecht wiederum aufgenommen und damit insbesondere Leipzig Schach geboten. Allerdings passte dasselbe denn doch so wenig in die veränderten Verhältnisse, dass noch FRIEDRICH selbst dasselbe kurz vor seinem Tode für das Inland wiederum cassirte. Die Elbe gleich der Oder zu befreien blieb seinen Nachfahren vorbehalten.

Mehr als in den Handelsverkehr hat FRIEDRICH in die Landwirthschaft und in die Industrie seiner Gebiete eingegriffen. Auch hier und hier vor allem ging er auf den Spuren seines Vaters. Dieser hatte, insbesondere durch die Verpachtung der ostpreussischen Domänen lediglich an Bürgerliche, den Grund gelegt zu der Erziehung einer nicht adligen, aber um so tüchtigeren Classe von grösseren Landwirthen und wo es geschehen konnte, anbaufähiges Ödland unter Cultur gezogen. Energisch that der Sohn das Gleiche. Der Schutz des bäuerlichen Kleinbesitzes und die Durchführung der rechtlichen Erblichkeit desselben ist wohl eines der wichtigsten Ziele und einer der höchsten Ruhmestitel der STEIN-HARDENBERGschen Reform, aber lediglich die Fortsetzung der grossen Königsarbeit der Hohenzollern. Sie sind es gewesen, welche auf dem Domanium, wo sie frei zu schalten vermochten, ihren Bauern die Erblichkeit als freies Geschenk verliehen haben; und auch dem Grundadel gegenüber ist wenigstens das Bauernlegen insbesondere am Ende der Regierung FRIEDRICH WILHELMS I. und während der ganzen langen Regierungszeit seines Sohnes in schärfster Weise niedergehalten und sind die Rittergutsbesitzer gezwungen worden die erledigten Stellen nicht einzuziehen, sondern wieder mit Bauern zu besetzen. Ihnen, sagt einer unserer namhaftesten Statistiker, haben wir mehr noch als STEIN und HARDENBERG es zu danken, dass in unserem Nordosten nicht vorpommersche und mecklenburgische Zustände herrschen. Die Zahlen reden eine beredte Sprache. Im preussischen Pommern vermehrte sich zwischen dem zweiten schlesischen und dem siebenjährigen Krieg die Landbevölkerung um mehr als den fünften Theil; fast im gleichen Verhältniss stieg die Volkszahl in der Kurmark. In den letzten 20 Jahren seines Lebens hat FRIEDRICH nach der Schätzung von Sachverständigen 20 Millionen Thaler für die Ansiedelung von Colonisten aufgewandt. Er wusste auch, wie

die Frohnden drückten. 'So viel Geschrei es geben wird', verordnet er 1748, 'so sollen doch sowohl bei den königlichen Ämtern als bei den Edelleuten den Bauern ein paar Tage in der Woche abgenommen werden'.

Das Verhältniss der beiden Herrscher zu der Industrie zeigt wohl eine gewisse Befangenheit in dem Bestreben das Land ganz auf sich selbst zu stellen und soweit irgend möglich kein Geld in's Ausland gehen zu lassen. Aber es sind doch wichtige und heilsame Gedanken, dass der preussische Soldat auch in preussisches Tuch gekleidet werden muss und dass es selbst für den König sich nicht schickt Kleider von anderer Wolle als einheimischer zu tragen. Der Weg zu diesen Zielen war freilich der einer Bevormundung, die unserer entwickelten Volkswirthschaft befremdlich erscheint; aber sie sollte es nicht vergessen, dass sie wie diesem Mündelzwang entwachsen, so auch aus ihm erwachsen ist. Wie weit die Vormundschaft ging, ist ja bekannt. Die Regierung verbot nicht bloss die Ausfuhr der Wolle, sondern kaufte auch für die kleinen Fabrikanten ein und nahm ihnen ihre Fabrikate ab für die Armee. Der grosse König merkt sich auf seinen schlesischen Reisen an, ob nicht etwa in Striegau eine Vitriolmanufactur, in Gleiwitz eine für Halbwolle und Halbleinen angelegt werden könnten, in Tarnowitz würden Kunstschreiner wohl gute Nahrung finden. Herbeiziehung von Ausländern und Ertheilung von Privilegien wurden in umfassender Weise zur Hebung des Gewerbfleisses angewendet. Aber Friedrich hat nie vergessen, dass der Vormund nicht für sich, sondern für den Mündel arbeitet und dass der Mündel nicht ewig unmündig bleiben darf. Abgesehen von dem Salz- und dem Tabakmonopol, die vielmehr in die Kategorie der indirecten Steuern gehören, hat Friedrichs Fiscus nicht für sich, sondern zum Besten des Ganzen oft mit unmittelbarem Verlust gewirthschaftet und als festen Grundsatz Friedrich es hingestellt, dass jede von ihm privilegirte Fabrik ihr Privilegium nicht länger behalten dürfe, als bis sie im Stande sei auf eigenen Füssen zu stehen. Der fiscalische Eigenbetrieb sowohl bei den Domänen wie bei den Bergwerken und Forsten war eine Musterwirthschaft für das ganze Land und ist zum guten Theil bis auf den heutigen Tag maassgebend geblieben. Wenn man hinzunimmt, dass dies alles durchgeführt wurde, theils unter dem Druck vieljähriger am Abgrund des Verderbens hinführender Kriege, theils während eines zu keiner Zeit voll gesicherten, oft schwer gespannten Friedensstandes, so stehen wir mit Ehrfurcht vor dem grossen Mann, der all diese Thätigkeit und all diese Verantwortung, diesen ungeheuren Ernst der Dinge mit Melodien und Scherzversen zugleich in der Seele zu tragen gewusst hat.

Sehen wir genauer zu, so sind es doch schliesslich die hohen ethischen Triebfedern, welche mehr noch als Geistesschärfe und Geisteskraft den preussischen Staat begründet und damit schliesslich das deutsche Reich wieder aufgerichtet haben. Es ist eine alte Rede, und doch muss sie immer und immer wieder gesagt werden: die Pflichttreue unserer Beamten und vor allem der ersten derselben, unserer Fürsten ist das Sondergut, welches unsere arme Heimath, unsere schwerflüssige Nation vor den anderen voraus hat. Wachsamkeit, Arbeitsamkeit, unbestechliche Ehrlichkeit — das sind die drei Dinge, welche FRIEDRICH in der Instruction von 1748 von jedem Beamten fordert; und er durfte sie fordern, denn er übte sie alle selber jedem voran. Sein weit ausgreifender für alles Humane leicht empfänglicher Sinn hat ihn nie abgehalten unentwegt mit seinem Adlerblick nach aussen wie nach innen des Landes Wohl zu überwachen. Kein Tag weder in der Jugend noch im Greisenalter ist ihm vergangen, an dem er nicht zunächst die strengen königlichen Tagespflichten erfüllt hätte. Während er, mit dem Haushalt des Staats schaltend als alleiniger freier Herr, Millionen über Millionen zum Besten der allgemeinen Wohlfahrt aufwandte, belief das Alimentaire, wie er es nannte, welches er selber sich aussetzte, für das Jahr sich auf 120000 Thaler. Das Beispiel und das Muster wirkten, und wirken heute noch. Die Beamten der von ihm durchgebildeten indirecten Besteuerung der Städte, der sogenannten Accise, haben die nothwendig damit sich verknüpfende Leitung des Gewerbewesens mit einer Pflichttreue und einem uneigennützigen Eifer geführt, dass recht eigentlich sie die wirthschaftlichen Erzieher unserer städtischen Bevölkerung geworden sind. In jedem anderen Beamtenkreis walteten die gleichen Elemente. Vergleicht man die preussische Staatswirthschaft des achtzehnten Jahrhunderts mit der gleichzeitigen französischen, so tritt es mit schneidender Deutlichkeit uns entgegen, dass die ungeheure Verschiedenheit nicht in den Systemen liegt, sondern in deren Handhabung. Die Verpachtung der Staatseinnahmen wusste man auch bei uns wohl zu schätzen mit ihrer für die Staatswirthschaft vor allem wünschenswerthen sicheren Fundirung festen Ertrages; aber was für die Domänen Regel war, ist im preussischen Staat nie auf die Staatsabgaben erstreckt, nie jene unheilvolle Mittelmännerwirthschaft eingeführt worden, wie sie die Publicanen der Römer und in Frankreich die Generalpächter ausgeübt haben. Mit Monopolen und Privilegien ist in beiden Ländern vielfach gefehlt worden; aber bei uns waren dies verfehlte Massregeln des öffentlichen Interesses, in Frankreich überwiegend Bereicherung höfischer Männer und gefälliger Frauen zu Lasten der Allgemeinheit. Wie durchaus das ethische

Fundament schliesslich die Entscheidung giebt, das zeigt nichts so klar wie der Zusammenbruch des stolzen fridericianischen Staatsbaues kurze zwanzig Jahre nach FRIEDRICHS Tode. Die Günstlings- und Maitressenwirthschaft unter seinem nächsten Nachfolger, die Verschwendung der Staatsgelder und des Staatsguts, die Erschlaffung der alten Zucht unter der falschen Frömmigkeit und der sentimentalen Gedankenlosigkeit dieses Regiments, das schwächliche Gehenlassen der Dinge unter dem persönlich achtbaren und rechtschaffenen Sohn FRIEDRICH WILHELMS des Zweiten, das sind die Ursachen der furchtbaren Katastrophe gewesen, aus der dann die Regeneration wiederum wesentlich durch ethische Momente, durch die Selbstlosigkeit der SCHARNHORST und seiner edlen Genossen, durch die Hingebung des ganzen im Unglück gereinigten Volkes herbeigeführt worden ist. Dass die Rechtschaffenheit die Seele unseres Staates, *iustitia regnorum fundamentum* ist, das empfindet noch heute jeder Bürger desselben. Wenn Bornirtheit, Verkehrtheit, Hochmuth des einzelnen Beamten schädigend und verletzend auftreten, so betrachtet das Publicum solche Vorgänge regelmässig mit einem gewissen Gleichmuth, etwa wie die unbequem kalten December- und die unbequem heissen Augusttage; sie sind übel, aber auch unter den Engeln zählt der Herrgott gefallene und an den Grundfesten unseres Staates rütteln dergleichen Missstände nicht. Aber wenn von Durchsteckerei und Unehrlichkeit preussischer Beamten etwas verlautet, so geht ein Schauder auch durch die Kreise, die davon persönlich nicht berührt werden. *Iustitia regni fundamentum, regni et imperii Germanici.*

Diese Grundlage unseres Staatswesens berechtigt uns und wird auch unsere Nachfahren berechtigen die Friedrichsfeste und die Geburtsfeste seiner Nachfolger muthig und freudig zu feiern. Der Erbe FRIEDRICHS des Zweiten zu sein ist nicht leicht, ist auch dadurch nicht leichter geworden, dass inzwischen die Erbschaft sich in glorreicher Weise gemehrt hat, dass der Grossstaat, welcher einst durch die Geistesgewalt des Herrschers ergänzen musste, was an materieller Macht ihm abging, heutzutage auf seinem eigenen Schwergewicht ruht. Die Aufgabe ist eine andere geworden, aber der schwere Ernst der Lage ist nach dem grossen französischen Krieg nicht geringer als nach dem siebenjährigen. Die Hoffnung unserer jungen Jahre, dass ein friedliches und freundliches Nebeneinanderstehen der grossen Nationen unserer Culturwelt sich ausbilden und befestigen werde, diese Jugendhoffnung ist nicht mehr die Hoffnung unseres Alters. Dass wir zum ewigen Frieden gelangen, ist allerdings möglich, aber wie es scheint nur auf demselben Weg, welcher die antike Civilisation schliesslich dahin geführt hat. Wenn die gewaltigen Massen, die zur Zeit in

bewaffnetem Frieden sich einander gegenüberstehen, in naher oder ferner Zeit gegen einander losbrechen sollten und, wie es dann nicht unwahrscheinlich ist, eine derselben die übrigen schliesslich meistert und diese Meisterung mit voller Unerbittlichkeit ausnutzt, dann allerdings ist Aussicht auf ewigen Frieden, eben wie das Römerreich ihn der älteren Culturwelt gebracht hat. Denn freilich giebt es für die Krankheit keine sichrere Abhülfe als den Tod. Dass aber dies der Tod sein würde für die Sieger nicht minder wie für die Besiegten, das zeigt die Geschichte der antiken Welt mit schneidender Schärfe. Dass die Kaufleute und die Beamten, welche jenen unerbittlichen Kriegserfolg fructificirten, der siegenden Nation angehörten, hat daran nichts geändert, dass die Römer wie die Hellenen und die Phoenikier an diesem ewigen Frieden zu Grunde gegangen sind. Wie nahe die heutige Culturwelt diesem Abgrund stand, als am Anfang unseres Jahrhunderts ein vaterlandsloser General ein solches Weltreich zu begründen versuchte, davon zittert das heilsame Entsetzen noch heute nach in den Gemüthern aller Nationen; mit Recht führt die erlösende Karastrophe ihren Namen von dem viel missbrauchten der Freiheit. Es ist die Aufgabe jeder grossen Nation diese letzte Consequenz abwenden oder wenigstens so lange wie möglich hinausschieben zu helfen; und nach ihrer Lage und ihrer gegenwärtigen Macht vor allem die Aufgabe der deutschen. Erschreckend gerüstet dazustehen, nicht um zu schlagen, sondern um zu bändigen ist eine schwere Pflicht, schwer für den Fürsten und schwer für die Nation. Aber wir dürfen es sagen: wir sind es von den Vätern her gewohnt schwere Pflichten zu erfüllen und wir wollen die gute Gewohnheit auf unsere Söhne vererben. Das landläufige Wort, dass Preussen durch die Hohenzollern ist was es ist, ist mehr höfisch als richtig. Es ist wahr, unsere Fürsten, die da waren und sind, sind stets in voller treuer entsagender Pflichterfüllung vorangegangen und die Knaben in unserm Königsschloss werden, das hoffen wir, ebenso unseren Kindern vorangehen. Aber die Staatsbürger alle haben ihr Theil an dieser Pflicht und auch ihr Theil an dieser Ehre. Unser Gut wird stetig und wer weiss wie bald unser Blut von uns gefordert; dass wir beides geben, versteht sich von selbst, dass wir es freudig geben, das steht bei uns. Möge es oben wie unten einem Jeden gelingen seine Pflicht ganz und gern zu thun.

Alsdann wurden die folgenden Berichte über die fortlaufenden grösseren wissenschaftlichen Unternehmungen der Akademie und über die mit derselben verbundenen Stiftungen und Institute erstattet.

Sammlung der griechischen Inschriften.

Bericht von Hrn. Kirchhoff.

Von der Sammlung der griechischen Inschriften ist der von Prof. Kaibel redigirte Band, welcher die Inschriften von Italien und Sicilien und in Form eines Anhanges diejenigen von Germanien, Gallien, Britannien und Hispanien enthält, gegen Ende des verflossenen Jahres im Drucke vollendet worden und bereits zur Ausgabe gelangt. Der Druck des von Prof. Dittenberger redigirten ersten Bandes der nordgriechischen Inschriften ist in stetigem Fortschreiten begriffen, doch wird bei der Massenhaftigkeit des zu bewältigenden Stoffes seine Vollendung noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Die Vorarbeiten zu einem zweiten Bande derselben Sammlung befinden sich im Gange. Dasselbe gilt von den Supplementen zu dem zweiten Bande der attischen Inschriften, welche gleich der Abtheilung selbst von Hrn. Köhler bearbeitet werden, so wie von den unter dessen Leitung von Hrn. Kirchner herzustellenden Indices dieser Abtheilung. Auch liegt es in der Absicht, im Laufe dieses Jahres ein drittes Supplementheft zur ersten Abtheilung erscheinen zu lassen, dessen Druck in nächster Zeit beginnen kann.

Sammlung der lateinischen Inschriften.

Bericht der HH. Mommsen und Hirschfeld.

Der Druck der vierten Abtheilung des stadtrömischen Bandes (VI) ist von Hrn. Hülsen in Rom bis zum 360. Bogen geführt und damit die etwa 20000 Nummern umfassende Serie der stadtrömischen Grabschriften abgeschlossen worden. Mit der Drucklegung der Fragmente und der umfangreichen Addenda zu dem ganzen Bande wird demnächst begonnen werden. Ein topographisch-museographischer Index, wie auch der Namenindex befinden sich in Vorbereitung.

Das stadtrömische Instrumentum (XV) hat Hr. Dressel bis zum 66. Bogen zum Druck gefördert und während eines viermonatlichen Aufenthaltes in Rom die Abschrift und Durchzeichnung der auf den Amphoren aufgemalten Inschriften zu Ende geführt. Der erste Theil des Bandes, die Ziegel umfassend, wird demnächst zur Ausgabe gelangen.

Hr. Bormann in Wien hat während eines längeren Aufenthaltes in Italien das Material zu Band XI, 2 (Umbria) ergänzt und den Druck bis zum 104. Bogen geführt. Die Bearbeitung des Instrumentum zu diesem Bande ist Hrn. Ihm in Halle übertragen worden, der mit den Vorarbeiten begonnen hat.

Der Druck des XIII. Bandes (Nordgallien und Germanien) wird erst begonnen, bez. weitergeführt werden, wenn die Herausgeber die von ihnen übernommenen Arbeiten für die Supplemente so weit gefördert haben, dass eine Unterbrechung des Druckes nicht zu befürchten steht. Das Material für das massenhafte Instrumentum von Germanien ist von Hrn. Zangemeister in Heidelberg bei einem längeren Aufenthalte in Holland vervollständigt und von Hrn. Bohn, dem die Redaction des Instrumentum dieses Bandes übertragen worden ist, in Bearbeitung genommen.

Die Neubearbeitung des ersten Bandes hat von Hrn. Hülsen nur bis zum Abschluss des Druckes der Consular- und Triumphalfasten geführt werden können. Die Drucklegung dieses Bandes wird voraussichtlich noch geraume Zeit in Anspruch nehmen.

Von den Supplementararbeiten ist der von Hrn. Huebner besorgte Spanische Band (II) bis auf die Indices abgeschlossen. Die Ausgabe desselben mit von Hrn. Kiepert neu bearbeiteten Karten wird in diesem Jahre erfolgen.

Das zweite Supplementheft zu Band III, die Provinzen Dacia, Moesia superior, Dalmatia umfassend, ist von den HH. von Domaszewski in Heidelberg und Hirschfeld fast zum Abschlusse gebracht und wird in wenigen Monaten ausgegeben werden.

Die Drucklegung der Pompejanischen Wachstafeln, welche als erstes Heft des Supplementes zu Band IV veröffentlicht werden sollen, wird Hr. Zangemeister im Anfang dieses Jahres beginnen.

Der Satz der Africanischen Inschriften (VIII) ist unter der Leitung der HH. Schmidt in Giessen und Cagnat in Paris bis zum 51. Bogen vorgeschritten. Die Herausgabe des ersten Halbbandes, die Tripolitana, Byzacena, Africa proconsularis umfassend, wird für das Jahr 1891 in Aussicht gestellt.

Die Aufsicht über das epigraphische Archiv in der Königlichen Bibliothek hat auch in diesem Jahre Hr. Dessau geführt. Die Benutzung ist, unter den durch die Beschaffenheit der Sammlung und die bibliothekarischen Verhältnisse gebotenen Cautelen, den Gelehrten jeden Dienstag von 11—1 Uhr gestattet. Die Durchsicht und Excerpirung der periodischen Publicationen für Inschriftenzwecke ist von demselben mit besonderer Berücksichtigung der im Druck befindlichen Theile des Corpus fortgesetzt worden.

Prosopographie der römischen Kaiserzeit.

Bericht des Hrn. Mommsen.

Die HH. Klebs, Dessau und von Rohden haben nach den Ergebnissen des Probedrucks ihre Arbeiten revidirt, die Verweisungen auf die anderseitig hergestellten Artikel eingefügt und die Beamtenlisten vervollständigt, insonderheit die Consularfasten einer neuen Bearbeitung unterzogen. Nach schliesslicher Durchsicht des Gesammtwerkes wird mit dem 1. April d. J. der Druck der drei Bände beginnen können.

Ausgabe der Aristoteles-Commentatoren.

Bericht der HH. Zeller und Diels.

Im abgelaufenen Jahre sind von der Ausgabe der Commentatoren des Aristoteles folgende Bände gedruckt worden:

1. Alexander zur Metaphysik (I) herausgegeben von Hrn. M. Hayduck.

2. Alexander zur Topik (II 2) herausgegeben von Hrn. M. Wallies.

Beide Bände werden in Kurzem ausgegeben werden.

3. Ammonius zu der Isagoge (IV 3) bearbeitet von Hrn. A. Busse ist im Drucke begonnen worden. Desselben Commentare zu den Kategorien und Hermenie (IV 4. 5) sind ebenso wie die Einleitungsschriften des Elias und David (XVIII 1. 2) zur Herausgabe vorbereitet worden. Doch haben noch umfangreiche Collationen für diesen Zweck durch die HH. A. Gercke und J. Tschiedel in Mailand und Florenz ausgeführt werden müssen. Der letztere ist noch mit dem Abschlusse dieser Arbeit beschäftigt.

Die Commentare zur Ethik Bd. XX (Aspasios und der sogenannten Heliodoros wurden bereits im XIX. Bd. veröffentlicht) sind in der Bearbeitung des Hrn. G. Heylbut fertig gestellt und dem Drucke übergeben worden, ebenso die kleineren Schriften Alexander's (Quaestiones, de fato, de mixtione) in der Recension des Hrn. I. Bruns, die Band II des Supplementum Aristotelicum abschliessen werden.

Die Herbeischaffung des Materials für den hebräischen Themistius de caelo (V 5) ist abgeschlossen und Hr. S. Landauer hofft zu Ende dieses Jahres Text und Übersetzung vollendet vorlegen zu können.

Für Simplicius de caelo (VII) ist es Hrn. J. L. Heiberg in Kopenhagen gelungen, das zerstreute Material fast vollständig zusammenzubringen und die höchst verwickelte handschriftliche Frage befriedigend zu lösen. Nach Beendigung der Vorarbeiten, die in Kurzem bevorsteht, wird die Bearbeitung der wichtigen Schrift rasch gefördert und voraussichtlich bald zum Abschluss gebracht werden können.

Auch das Manuscript des X. Bandes (Simplicius in Physica V—VIII herausgegeben von Hrn. H. DIELS) ist soweit vollendet, dass der Druck beginnen kann, sobald die Presse frei wird.

Corpus nummorum.

Bericht des Hrn. MOMMSEN.

Die Sammlung der antiken Münzen Nordgriechenlands ist unter der Leitung des Hrn. IMHOOF-BLUMER in Winterthur so weit gefördert worden, als es dessen Gesundheitsumstände und der Mangel an geeigneten Hülfskräften irgend gestattet hat. Hr. SVORONOS, inzwischen zum Director des athenischen Münzcabinets ernannt, ist als Hülfsarbeiter ausgeschieden, wird aber dem Unternehmen auch in seiner neuen Stellung seine guten Dienste widmen. Hr. PICK hat seine fleissige und kundige Mitarbeit unausgesetzt fortgeführt und hat ausser den in Winterthur von ihm ausgeführten Arbeiten die oberitalischen Cabinette so wie das Kopenhagener für die akademische Sammlung untersucht. Für die Gewinnung weiterer Hülfe sind Einleitungen getroffen.

Politische Correspondenz FRIEDRICH's des Grossen.

Bericht der HH. VON SYBEL und SCHMOLLER.

In der Commission für die Herausgabe der »Politischen Correspondenz FRIEDRICH's des Grossen« ist eine Veränderung nicht eingetreten. Mit den Arbeiten für die Veröffentlichung war wie in früheren Jahren Hr. ALBERT NAUDÉ betraut. Gegen Ende des Berichtsjahres ist Hr. Dr. TREUSCH VON BUTTLAR, zunächst provisorisch, als Hülfsarbeiter eingetreten. Im Juni des vergangenen Jahres 1890 ist der 18. Band der Correspondenz erschienen, und zwar zunächst ein erster Halbband, während der zweite Halbband im Manuscript vollständig, in der Drucklegung fast vollständig beendet ist und im Februar dieses Jahres (1891) der Öffentlichkeit übergeben werden soll. Die Scheidung in zwei Halbbände erschien im vorliegenden Fall für das Kriegsjahr 1759 rathsam, indem das zu publicirende Material an politischen und militärischen Correspondenzen, auch nach sorgsamer Ausmerzung des weniger wichtigen, noch immer ein derartig umfangreiches blieb, dass die Aufnahme in einen einzelnen Band nicht durchführbar wurde. Ausser dem Königlich Geheimen Staatsarchiv und dem Archiv des Grossen Generalstabs haben wiederum mehrere fremde Archive und Bibliotheken, so das Kais. und Königliche Kriegsarchiv in

Wien und das Königliche Staatsarchiv in Stuttgart, die Grossherzogliche Bibliothek in Darmstadt und die von Wallenberg'sche Bibliothek in Landeshut, durch bereitwillig gewährte Erlaubniss zur Benutzung ihrer Archivalien unsere Arbeiten wesentlich gefördert und erleichtert. Wir fühlen uns verpflichtet, den Verwaltungen dieser Anstalten für das gezeigte Entgegenkommen unsern verbindlichen Dank auszusprechen.

Der dritte Band Staatsschriften, den Hr. Dr. Krauske bearbeitet hat, ist jetzt fast vollständig gedruckt und kann demnächst der Öffentlichkeit übergeben werden. Über seinen Inhalt ist schon vor zwei Jahren berichtet worden. Die Fortsetzung des Unternehmens ist vorläufig sistirt, da es richtiger erscheint, den wichtigern Unternehmungen der Acta borussica und der Friedericianischen Correspondenz alle Kräfte zu widmen.

Acta borussica.

Bericht der HH. von Sybel und Schmoller.

Über die Acta borussica berichten die HH. von Sybel und Schmoller, denen wie bisher die Leitung des Unternehmens zustand:

I. Der erste Band der ersten Abtheilung, Acten der Centralverwaltung, welchen Hr. Dr. Krauske bearbeitet, naht seiner Vollendung; Dr. Krauske hat mehrere Monate hindurch die Staatsarchive, Regierungs- und Privatarchive in Ostpreussen, Pommern, Magdeburg und Westphalen, sowie in Hannover benutzt; Prof. Schmoller hat die Staatsarchive in Wien und Dresden theils für diesen Band, theils für andere allgemeinere Zwecke und Vorarbeiten des Unternehmens im April 1890 besucht; es handelte sich hauptsächlich darum, den Nachlass Graf Seckendorf's genauer zu prüfen und festzustellen, was von den Briefen Friedrich Wilhelm's I. und Minister von Grumbkow's an Seckendorf für die Acta borussica zu brauchen wäre. Der Druck des ersten Bandes, welcher die Zeit von 1713—22 umfassen soll, wird wahrscheinlich in kurzer Zeit beginnen können.

II. Die ersten zwei Bände der zweiten Abtheilung »die preussische Seidenindustrie des 18. Jahrhunderts«, von Hrn. Dr. O. Hintze bearbeitet, sind in der Hauptsache fertig gedruckt; ein Anhang über die Crefelder Seidenindustrie, zu dessen Herstellung Dr. Hintze im December in Crefeld und Düsseldorf weilte, ist jetzt auch druckfertig; es bleibt noch die Einleitung und das Register herzustellen und zu drucken; die beiden Bände werden wohl im März oder April 1891 zur Ausgabe gelangen können.

III. Die von Hrn. Dr. W NAUDÉ begonnene Bearbeitung der preussischen Getreide-Handelspolitik des 18. Jahrhunderts ist durch Benutzung des Archivs des hiesigen Kriegsministeriums und durch Archivreisen nach Aurich, Münster, Düsseldorf gefördert worden.

IV. Prof. SCHMOLLER hat seine Vorarbeiten bezüglich der brandenburgisch-preussischen Wollindustrie und bezüglich der sächsisch-brandenburgischen Handelsbeziehungen fortgesetzt; bei der letzteren Arbeit wurde er zwei Monate lang durch Hrn. Dr. TREUSCH VON BUTTLAR unterstützt, der im Dresdener Staatsarchiv die von SCHMOLLER seit Jahren gemachten Actenauszüge ergänzte. Wenn Hr. Dr. HINTZE die Seidenindustrie vollendet hat, wird er die Bearbeitung der preussischen Militärverwaltung beginnen, wobei auf die entgegenkommende Haltung der Archiv-Direction des Königlich preussischen Kriegsministeriums zu rechnen ist.

Herausgabe von JACOBI's Werken.

Bericht von Hrn. WEIERSTRASS.

Von den auf Veranlassung der Akademie herausgegebenen gesammelten Werken JACOBI's ist im November v. J. der fünfte Band erschienen. Derselbe enthält ausschliesslich nachgelassene, auf die Theorie der Differentialgleichungen und auf Dynamik sich beziehende Abhandlungen, welche sämmtlich bereits früher durch BORCHARDT und CLEBSCH veröffentlicht waren, beim Neudrucke jedoch einer sorgfältigen Revision unterworfen werden mussten.

Der sechste Band befindet sich unter der Presse und geht seiner Vollendung entgegen; auch der Druck des siebenten Bandes hat bereits begonnen, so dass voraussichtlich gegen den 1. October d. J. das Unternehmen zum Abschluss kommen wird.

HUMBOLDT-Stiftung.

Bericht des Vorsitzenden des Curatoriums
Hrn. DU BOIS-REYMOND.

Das Curatorium der HUMBOLDT-Stiftung für Naturforschung und Reisen erstattet statutenmässig Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung im verflossenen Jahre. Von der für jenes Jahr verwendbaren Summe wurden 15000 Mark zur Ausführung einer grösseren wissenschaftlichen Publication bestimmt, welche aber in Folge von äusseren Umständen noch nicht hat in's Leben treten können. Die für das laufende Jahr verwendbare Summe beläuft sich ordnungsmässig abgerundet auf 8850 Mark. Das Capital der Stiftung hat im Jahre 1890 keinen Zuwachs erhalten.

Bopp-Stiftung.

Für den 16. Mai, als den Jahrestag der Stiftung, ist im Jahre 1890 von dem zur Disposition stehenden Jahresertrage von 1889 im Betrage von 1350 Mark die erste Rate, 900 Mark, dem Dr. Richard Schmidt in Halle a. S. als Beihülfe zu einer Reise nach England, behufs Collationirung dortiger Handschriften der Çukasaptati, und die zweite Rate, 450 Mark, dem Dr. Georg Huth in Berlin, zur Unterstützung seiner tibetisch-sanskritischen Studien, zuerkannt worden. Der jährliche Gesammtertrag der Stiftung beläuft sich zur Zeit auf 1658½ Mark.

Savigny-Stiftung.

Die Arbeiten für den Supplementband der Acta nationis Germanicae universitatis Bononiensis hat Hr. Dr. Knod, jetzt Oberlehrer am Lyceum zu Strassburg im Elsass, im Laufe des verflossenen Geschäftsjahres fortgesetzt und zur Ergänzung des ihm am Orte zugänglichen Materials eine Reise nach verschiedenen Bibliotheken und Archiven Mittel- und Norddeutschlands unternommen.

Zur Vorbereitung einer kritischen Ausgabe der Libri feudorum hat Hr. Prof. Dr. Karl Lehmann in Rostock eine grössere Anzahl von Handschriften aus Deutschland, aus Dänemark, aus Österreich, aus der Schweiz und den Niederlanden verglichen und auf einer Reise durch Nord-Frankreich und Belgien 33 daselbst befindliche Handschriften theils untersucht, theils collationirt. Ein Verzeichniss der von ihm benutzten Handschriften, welches 78 Nummern aufweist, veröffentlicht Hr. Prof. Karl Lehmann im 16. Bande des Neuen Archivs der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde.

Die Arbeiten für das Wörterbuch der classischen Rechtswissenschaft sind auch in diesem Jahre fortgesetzt worden.

Königliches Historisches Institut in Rom.

Bericht von Hrn. von Sybel.

Die Arbeiten des Instituts haben im Jahre 1890 ihren stetigen Fortgang gehabt.

Der erste Assistent Dr. Friedensburg hat die Forschungen für den ersten Band der Correspondenz der nach Deutschland gesandten päpstlichen Nuntien in den Jahren 1533 bis 1538, Vergerio, Ottonelli Vida, Morone, Aleander im Wesentlichen vollendet. Neben dem Vaticanischen gewährten die Archive von Neapel, Venedig, Parma, Florenz und Siena reiche Ausbeute. Der Band wird 550 Nummern, davon

über 500 Inedita enthalten, dazu aus weiteren 500 bisher unbekannten Stücken erläuternde Noten und Regesten. Der Druck des Bandes wird spätestens im April 1891, wie schon früher gemeldet, beginnen.

Der zweite Assistent, Dr. Hansen, hat mit gleichem Erfolge der Forschung in den deutschen Nuntiaturberichten aus den Jahren 1564 bis 1585 obgelegen. Es lassen sich hier fortlaufende Serien der Berichte stehender Nuntiaturen und bedeutende Gruppen von Berichten grösserer Specialmissionen unterscheiden. Eine solche Gruppe, den Cölnischen Krieg gegen den Kurfürsten Gebhard Truchsess betreffend, hat Dr. Hansen zunächst in Angriff genommen und im Laufe des Jahres zum Abschluss gebracht. Der Druck des sehr stattlich gewordenen Bandes wird um Ostern beginnen.

Was den Personalbestand des Instituts betrifft, so ist der bisherige Secretär, Prof. Dr. Schottmüller als Geheimer Regierungsrath zum Hülfsarbeiter im Unterrichtsministerium ernannt worden. An seine Stelle ist Prof. Dr. Quidde in München, bisher mit der Herausgabe der deutschen Reichstagsacten des 15. Jahrhunderts beschäftigt, seit Anfang November 1890 getreten.

Dr. Hansen ist von der Stadt Cöln an der Stelle des Prof. Höhlbaum zum städtischen Archivar ernannt worden, und wird mit dem Beginn der vaticanischen Ferien am 1. Juli Rom verlassen. Es ist alle Aussicht für die Gewinnung eines tüchtigen Nachfolgers vorhanden. Einstweilen arbeitet neben ihm in der Periode von 1564 ff. der als Volontär im Institute beschäftigte Dr. Heidenhain.

Die Berichte über die Monumenta Germaniae historica und das Kaiserlich Archäologische Institut werden später mitgetheilt, sobald die bevorstehenden Jahressitzungen der leitenden Centraldirectionen stattgefunden haben werden.

Zum Schluss berichtete der Vorsitzende über die seit dem letzten Friedrich's-Tage im Personalbestande der Akademie eingetretenen Veränderungen.

Die Akademie verlor durch den Tod die Ehren-Mitglieder Hrn. Peter von Tschihatschef in Florenz und den in Nizza verstorbenen General Don Carlos Ibañez, Marquez de Mulhacen, die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe C. H. D. Buys-Ballot in Utrecht und Felice Casorati in Pavia, die correspondirenden Mitglieder der philosophisch-historischen Classe Konrad Gislason in Kopenhagen und George Bancroft in Washington.

Gewählt wurden im verflossenen Jahre: zum ordentlichen Mitgliede der physikalisch-mathematischen Classe Hr. Adolf Engler, zum ordentlichen Mitgliede der philosophisch-historischen Classe Hr. Adolf Harnack, zum correspondirenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Classe Hr. David Gill am Cap der Guten Hoffnung, zum correspondirenden Mitgliede der philosophisch-historischen Classe Hr. Heinrich Denifle in Rom.

Ausgegeben am 5. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.
VII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

5. Februar. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen i. V.

1. Hr. Wattenbach las: Lateinische Gedichte aus Frankreich im elften Jahrhundert.

2. Hr. Möbius legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. A. Voeltzkow in Majunga auf Madagaskar vor: Über Ei-Ablage und Embryonalentwickelung der Krokodile.

Beide Mittheilungen folgen umstehend.

3. Die HH. Diels und Kirchhoff machten Mittheilungen über die neu aufgefundene so eben in London mit dankenswerther Schnelligkeit zum Druck gelangte Schrift des Aristoteles von der Staatsverfassung der Athener und gaben Proben der nach allen Seiten hin eingreifenden Aufklärungen, welche diese Schrift der griechischen Alterthumskunde gewährt.

4. Die physikalisch-mathematische Classe hat zur Ausführung wissenschaftlicher Unternehmungen bewilligt: 2500 Mark zur Fortsetzung der Gesammtausgabe der Werke Jacobi's; 1000 Mark als Beihülfe zur Herausgabe des Jahrgangs 1888 des »Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik«; 4000 Mark für Hrn. Prof. Dr. G. Fritsch hierselbst zu einer Reise nach Aegypten behufs weiterer

Untersuchung der im Nil vorkommenden elektrischen Fische; 1000 **Mark** für Hrn. Dr. O. Bürger in Giessen zu einer Untersuchung über Nemertinen auf der Zoologischen Station in Neapel; 800 **Mark für Hrn. Prof. Dr.** Wernicke in Breslau zur photographischen Darstellung von Schnittserien des grossen Gehirns.

Lateinische Gedichte aus Frankreich im elften Jahrhundert.

Von W. Wattenbach.

Nachdem in Frankreich im zehnten Jahrhundert die furchtbare Heimsuchung durch die Normannen endlich ausgetobt hatte, als durch die Erhebung der Capetinger auf den Thron auch im Innern bessere Ordnung wiederkehrte, und durch den gewaltig zunehmenden Einfluss kirchlich angeregter Denkweise Bisthümer und Klöster sich grösserer Sicherheit und rasch wachsenden Reichthums erfreuten, da erstanden auch in erstaunlicher Weise und mit überraschender Kraft die wissenschaftlichen Studien, welche lange Zeit schwer gelitten hatten. Doch war der durch Karls des Grossen Bemühungen erreichte hohe Stand der Bildung niemals ganz zerstört worden, und einzelne Lehrer fanden zu allen Zeiten begeisterte Schüler. Im elften Jahrhundert aber gewinnen die Schulen einen solchen Aufschwung, dass in Deutschland bald kein Kleriker mehr als ausreichend gebildet betrachtet wurde, wenn er nicht in Frankreich seine Studien vollendet hatte. Vorzüglich galten die Franzosen als Meister im philosophischen und theologischen Denken und Disputiren.

Aber mit dieser Richtung, welche in ihrer strengsten Form dem profanen Alterthum feindlich gegenüber stand und die Beschäftigung damit als sündhaft verdammte, wetteiferte ein überaus eifriges Studium des römischen Alterthums; man war in der Aeneide und im Ovid vollkommen heimisch und die Phantasie war erfüllt von der alten Götterwelt. Mit leidenschaftlichem Eifer wurden Hexameter und Distichen verfasst, so fliessend, dass man leicht sieht, wie anhaltend die Beschäftigung damit war und wie sehr man sich damit vertraut gemacht hatte. Freilich erlaubte man sich dabei auch mancherlei Freiheit, sowohl in sehr willkürlicher neuer Wortbildung und unregelmässiger Wortbeugung und Construction, als auch im Metrum, bei dem es namentlich, wie schon in der letzten Römerzeit, als Regel galt, dass eine kurze Silbe durch den Accent in der Penthemimeris verlängert werde. Dazu kam die geschmacklose Vorliebe

für den in sich gereimten, sogenannten leoninischen Hexameter, und manche Künsteleien, welche in störender Weise überhand nahmen. Dazwischen begegnen aber auch immer wieder einzelne Gedichte in reinerer Form.

Eine ausserordentliche Anzahl von Gedichten des elften Jahrhunderts ist auf uns gekommen, meistens erhalten in Sammlungen, wo sie nur selten, und nicht immer richtig, mit dem Namen des Dichters bezeichnet sind, geistlichen sowohl als weltlichen Inhalts. Wohl am beliebtesten und verbreitetsten von allen waren die Dichtungen des Hildebert von Lavardin, Bischofs von Le Mans und zuletzt Erzbischofs von Tours, mit welchen Hauréau sich in sehr verdienstlicher Weise beschäftigt, den richtigen Text hergestellt und die echten von den ihm fälschlich beigelegten gesondert hat. Ihnen begegnen wir überall, und auch in der Sammlung, welche mir zu dem heutigen Vortrag Anlass gegeben hat.

Es ist eine aus dem Arnulfskloster zu Metz stammende Handschrift des zwölften Jahrhunderts, welche einst dem Collegium Claromontanum der Jesuiten zu Paris gehörte und damals von französischen Gelehrten benutzt ist. Sie kam später in die Bibliothek des Sir Thomas Phillipps in Middlehill und gehört jetzt der k. Bibliothek in Berlin als Phillipp. 1694.

Ihr gesellt sich jene andere Handschrift aus der öffentlichen Bibliothek zu Luxemburg, aus Orval stammend, aus welcher ich die Auszüge von Briefen des Guido von Bazoches veröffentlicht habe. Der Theil jedoch, welcher Gedichte des Godefrid von Reims enthält (Bl. 158--161), ist älter und mag aus dem Anfang des zwölften Jahrhunderts herrühren.

Es erinnert an das Zeitalter der Humanisten, wenn wir sehen, wie hoch diese Dichter und ihre Freunde von sich und ihren Werken denken, wie sie sich als Lieblinge der Musen darstellen und unbedenklich einander Unsterblichkeit und ewigen Ruhm versprechen. Und zwar sind es gerade die ärgsten Pedanten, welche in solcher Weise in den Vordergrund treten, während weniger anspruchsvolle, kleinere Gedichte oft in der Form weit reiner und in ihrem Inhalt besser gelungen sind.

Vorwegnehmen möchte ich zuerst, als von allen übrigen Stücken gänzlich verschieden, und als meines Wissens noch unbekannt, einen Rhythmus streng kirchlichen Inhalts. Nur du Cange hat ihn im Verzeichniss seiner Autoren angeführt in folgender Weise: 'Gibuini, Lingonensis (al. Catalaunensis) episcopi Rythmi de Paradiso laudantur, vixit an. 962'. Es gab zwei Bischöfe des Namens von Châlons, der erste von 948 bis c. 998, auf den Gibuin II folgte, aber in der

Überschrift wird er als Bischof von Langres bezeichnet. Einen solchen hat es nicht gegeben, aber 1077 wurde Gibuin, Archidiaconus von Langres, zum Erzbischof von Lyon erhoben (bis 1082), ein sehr gefeierter Mann und eifriger Gregorianer, der unter dem Namen Saint Jubin als Heiliger verehrt wurde. So wie wir nun Odo von Orléans, den berühmten Scholasticus, weiter unten durch ein übergesetztes 'episcopus' als Bischof bezeichnet finden, weil er Bischof von Cambrai wurde, so ist auch hier mit der Hist. litt. de la France VIII, 40 anzunehmen, dass bei dem aus der früheren Zeit herrührenden Rythmus Gibuin nur als Lingonensis bezeichnet war, ein späterer Abschreiber aber den bischöflichen, nachträglich zugesetzten Titel unvorsichtiger Weise damit verband. So verschwindet auch die Schwierigkeit, dass mitten unter lauter Stücken des elften Jahrhunderts ganz vereinzelt ein älteres stehen sollte. Der Rhythmus also, dem das 21. Kapitel der Apokalypse zu Grunde liegt, lautet auf S. 154:

Rithmus domni Gibuini Lingonensis episcopi.
De paradiso.

1. Paradisi amena regio,
Quam possedit quondam primus homo,
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

2. In te loca pulcra omnia,
Nullus turbo, procul sunt nubila.
Clari dies, serena tempora.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

3. In te spirant odora gramina,
Rubet rosa, albescunt lilia,
Et arbusta profundunt balsama.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

4. Pulcher (h)ortus, mellita flumina,
Sonat aura lenis per nemora,
Ibi flores et mala punica.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

5. Duodecim exornant lapides
Portas urbis suas per species,
Quos non radet annorum series.[1]

6. In sublime muri divinitus,
Nil debentes humanis artibus,
Sunt constructa vivis lapidibus.

7. Fundamentum primo fundamine
Est fundatum preclaro jaspide.
Saphyrus est secundus ordine.

[1] Ohne Zweifel soll nach je drei Zeilen der Refrain wiederholt werden; er war auch vorher schon nur durch 'Quam p' angedeutet.

Untersuchung der im Nil vorkommenden elektrischen Fische; 1000 Mark für Hrn. Dr. O. Bürger in Giessen zu einer Untersuchung über Nemertinen auf der Zoologischen Station in Neapel; 800 Mark für Hrn. Prof. Dr. Wernicke in Breslau zur photographischen Darstellung von Schnittserien des grossen Gehirns.

Lateinische Gedichte aus Frankreich im elften Jahrhundert.

Von W. Wattenbach.

Nachdem in Frankreich im zehnten Jahrhundert die furchtbare Heimsuchung durch die Normannen endlich ausgetobt hatte, als durch die Erhebung der Capetinger auf den Thron auch im Innern bessere Ordnung wiederkehrte, und durch den gewaltig zunehmenden Einfluss kirchlich angeregter Denkweise Bisthümer und Klöster sich grösserer Sicherheit und rasch wachsenden Reichthums erfreuten, da erstanden auch in erstaunlicher Weise und mit überraschender Kraft die wissenschaftlichen Studien, welche lange Zeit schwer gelitten hatten. Doch war der durch Karls des Grossen Bemühungen erreichte hohe Stand der Bildung niemals ganz zerstört worden, und einzelne Lehrer fanden zu allen Zeiten begeisterte Schüler. Im elften Jahrhundert aber gewinnen die Schulen einen solchen Aufschwung, dass in Deutschland bald kein Kleriker mehr als ausreichend gebildet betrachtet wurde, wenn er nicht in Frankreich seine Studien vollendet hatte. Vorzüglich galten die Franzosen als Meister im philosophischen und theologischen Denken und Disputiren.

Aber mit dieser Richtung, welche in ihrer strengsten Form dem profanen Alterthum feindlich gegenüber stand und die Beschäftigung damit als sündhaft verdammte, wetteiferte ein überaus eifriges Studium des römischen Alterthums; man war in der Aeneide und im Ovid vollkommen heimisch und die Phantasie war erfüllt von der alten Götterwelt. Mit leidenschaftlichem Eifer wurden Hexameter und Distichen verfasst, so fliessend, dass man leicht sieht, wie anhaltend die Beschäftigung damit war und wie sehr man sich damit vertraut gemacht hatte. Freilich erlaubte man sich dabei auch mancherlei Freiheit, sowohl in sehr willkürlicher neuer Wortbildung und unregelmässiger Wortbeugung und Construction, als auch im Metrum, bei dem es namentlich, wie schon in der letzten Römerzeit, als Regel galt, dass eine kurze Silbe durch den Accent in der Penthemimeris verlängert werde. Dazu kam die geschmacklose Vorliebe

für den in sich gereimten, sogenannten leoninischen Hexameter, und manche Künsteleien, welche in störender Weise überhand nahmen. Dazwischen begegnen aber auch immer wieder einzelne Gedichte in reinerer Form.

Eine ausserordentliche Anzahl von Gedichten des elften Jahrhunderts ist auf uns gekommen, meistens erhalten in Sammlungen, wo sie nur selten, und nicht immer richtig, mit dem Namen des Dichters bezeichnet sind, geistlichen sowohl als weltlichen Inhalts. Wohl am beliebtesten und verbreitetsten von allen waren die Dichtungen des Hildebert von Lavardin, Bischofs von Le Mans und zuletzt Erzbischofs von Tours, mit welchen Hauréau sich in sehr verdienstlicher Weise beschäftigt, den richtigen Text hergestellt und die echten von den ihm fälschlich beigelegten gesondert hat. Ihnen begegnen wir überall, und auch in der Sammlung, welche mir zu dem heutigen Vortrag Anlass gegeben hat.

Es ist eine aus dem Arnulfskloster zu Metz stammende Handschrift des zwölften Jahrhunderts, welche einst dem Collegium Claromontanum der Jesuiten zu Paris gehörte und damals von französischen Gelehrten benutzt ist. Sie kam später in die Bibliothek des Sir Thomas Phillipps in Middlehill und gehört jetzt der k. Bibliothek in Berlin als Phillipp. 1694.

Ihr gesellt sich jene andere Handschrift aus der öffentlichen Bibliothek zu Luxemburg, aus Orval stammend, aus welcher ich die Auszüge von Briefen des Guido von Bazoches veröffentlicht habe. Der Theil jedoch, welcher Gedichte des Godefrid von Reims enthält (Bl. 158—161), ist älter und mag aus dem Anfang des zwölften Jahrhunderts herrühren.

Es erinnert an das Zeitalter der Humanisten, wenn wir sehen, wie hoch diese Dichter und ihre Freunde von sich und ihren Werken denken, wie sie sich als Lieblinge der Musen darstellen und unbedenklich einander Unsterblichkeit und ewigen Ruhm versprechen. Und zwar sind es gerade die ärgsten Pedanten, welche in solcher Weise in den Vordergrund treten, während weniger anspruchsvolle, kleinere Gedichte oft in der Form weit reiner und in ihrem Inhalt besser gelungen sind.

Vorwegnehmen möchte ich zuerst, als von allen übrigen Stücken gänzlich verschieden, und als meines Wissens noch unbekannt, einen Rhythmus streng kirchlichen Inhalts. Nur du Cange hat ihn im Verzeichniss seiner Autoren angeführt in folgender Weise: 'Gibuini, Lingonensis (al. Catalaunensis) episcopi Rythmi de Paradiso laudantur, vixit an. 962'. Es gab zwei Bischöfe des Namens von Châlons, der erste von 948 bis c. 998, auf den Gibuin II folgte, aber in der

Überschrift wird er als Bischof von Langres bezeichnet. Einen solchen hat es nicht gegeben, aber 1077 wurde Gibuin, Archidiaconus von Langres, zum Erzbischof von Lyon erhoben (bis 1082), ein sehr gefeierter Mann und eifriger Gregorianer, der unter dem Namen Saint Jubin als Heiliger verehrt wurde. So wie wir nun Odo von Orléans, den berühmten Scholasticus, weiter unten durch ein übergesetztes 'episcopus' als Bischof bezeichnet finden, weil er Bischof von Cambrai wurde, so ist auch hier mit der Hist. litt. de la France VIII, 40 anzunehmen, dass bei dem aus der früheren Zeit herrührenden Rythmus Gibuin nur als Lingonensis bezeichnet war, ein späterer Abschreiber aber den bischöflichen, nachträglich zugesetzten Titel unvorsichtiger Weise damit verband. So verschwindet auch die Schwierigkeit, dass mitten unter lauter Stücken des elften Jahrhunderts ganz vereinzelt ein älteres stehen sollte. Der Rhythmus also, dem das 21. Kapitel der Apokalypse zu Grunde liegt, lautet auf S. 154:

Rithmus domni Gibuini Lingonensis episcopi.
De paradiso.

1. Paradisi amena regio,
Quam possedit quondam primus homo.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

2. In te loca pulcra omnia,
Nullus turbo, procul sunt nubila.
Clari dies, serena tempora.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

3. In te spirant odora gramina,
Rubet rosa, albescunt lilia,
Et arbusta profundunt balsama.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

4. Pulcher (h)ortus, mellita flumina,
Sonat aura lenis per nemora.
Ibi flores et mala punica.
Quam pulcra es sanctis animabus et requies.

5. Duodecim exornant lapides
Portas urbis suas per species,
Quos non radet annorum series.[1]

6. In sublime muri divinitus,
Nil debentes humanis artibus,
Sunt constructa vivis lapidibus.

7. Fundamentum primo fundamine
Est fundatum preclaro jaspide.
Saphyrus est secundus ordine.

[1] Ohne Zweifel soll nach je drei Zeilen der Refrain wiederholt werden; er war auch vorher schon nur durch 'Quam p' angedeutet.

8. Subsequitur hinc calcedonius.
Quartus adest smaragdus optimus.
Post sardonix atque sardonius.

9. Chrisolitus in loco septimo
Irradiat fulgore aureo,
Es berillus est cum topazio.

10. Chrisoprassus existit decimus.
Et jacinctus adest purpureus.
Ametistus post duodecimus.

11. In istorum colore lapidum
Est signata vita fidelium,
Qui celeste currunt ad bravium.

12. Non est pronum vel leve dicere.
Qua requie quave dulcedine
Perfruuntur fideles anime.

Befinden wir uns nun hier ganz auf kirchlichem Boden, so hat sich dagegen Odo von Orléans zwar auch den kirchlichen Gegenstand der Schöpfung auserlesen, ihn aber in Distichen behandelt. Diese Dichtung steht hier auf S. 178—180 mit der Überschrift: 'Incipiunt versus Odonis Aurelianensis', über das letzte Wort ist gesetzt 'episcopi'. Sie ist auf die Autorität der Hs. von Saint-Amand Hildebert zugeschrieben und als dessen Gedicht 'de operibus sex dierum' gedruckt, ed. Beaugendre col. 1169—1172, Migne CLXXI, 1213—1218.

Odo, aus vornehmer ritterlicher Familie in Orléans geboren, hat in Toul gelehrt, und wurde dann Scholasticus in Tournai. Hier hatte er sehr grossen Zulauf und war als Lehrer der Dialectik gefeiert. Dann wandte er sich dem Klosterleben zu, begründete 1092 die Abtei von St. Martin, wo er die Cluniacenser Regel einführte. Endlich wurde er 1105 gegen Walcher zum Bischof von Tournai erhoben und kam 1106 in Besitz des Bisthums, wo er nun in einen Investiturstreit mit Heinrich V gerieth. Am 19. Juni 1113 ist er gestorben.[1]

Es ist der nicht seltene Lebensgang der Gelehrten in jener Zeit. Von profanen Studien ausgehend, ganz in der heidnischen Götterwelt heimisch, auch nicht selten einem allzu freien Leben ergeben, werden sie plötzlich von der Gewalt des mönchischen Geistes erfasst und wenden sich der strengsten kirchlichen Richtung zu. Denn auch Odo war einst andere Bahnen gewandelt, wenn auch gegen seine sittliche Reinheit nichts vorliegt. Das erfahren wir aus dem an ihn gerichteten Traum des Godefrid von Reims (S. 231—234 Sompnium Godefridi de Odone Aurelianensi), welcher schon lange aus dieser

[1] Histoire litt. de la France IX. 583—606.

Handschrift bekannt ist, und aus welchem Mabillon einige kleine Stücke mitgetheilt hat.[1] Es ist ein langes Gedicht in Distichen, 264 Verse; ich habe es ganz abgeschrieben und dachte es abdrucken zu lassen, will aber doch lieber darauf verzichten, weil es für seine Länge von zu geringem Werth ist. Die Gewandtheit im Ausdruck, wenn auch nicht ohne Verstösse gegen classische Correctheit, und auch in der metrischen Form wird auch durch einige Bruchstücke kenntlich genug.

Godefrid[2], in Reims, aus guter Familie geboren, machte daselbst seine Studien zu einer Zeit, als die Reimser Schule in hoher Blüthe stand. Hochgefeiert war der vom Erzbischof Gervasius (1055—1067) berufene Bruno, der von allen Seiten zahlreiche Schüler heranzog; er war Scholasticus und ist von 1073 bis 1076 auch als Kanzler nachzuweisen. Als seine Schüler werden der Pabst Urban II, Gottfried, später Bischof von Langres, Bruder des Herzogs Odo von Burgund, Manasse II, von 1096 bis 1106, Erzbischof von Reims, genannt.

Neben ihm wirkte u. a. Hermann als berühmter Lehrer in kirchlicher Wissenschaft. Auch Godefrid gehört dazu, welcher schon vor 1049 als dichterisch thätig erscheint; Balderich von Bourgueil behauptet, dass er, obgleich jünger, beide übertroffen habe.

Bruno trat 1077 auf der Synode zu Autun als Ankläger des Erzbischofs Manasse auf, worauf ihn dieser vertrieb; 1080 verzichtete er gänzlich auf seine kirchlichen Ämter und Einkünfte, zog sich in die Einsamkeit zurück und gewann hohen Ruhm als Stifter des Ordens der Karthäuser. Sein Nachfolger in beiden Ämtern war Godefrid, dessen besonderer Gönner Manasse war. Noch 1094 erscheint er als Kanzler, 1095 dagegen Radulf. Godefrid muss damals schon hoch betagt gewesen sein; überliefert ist nur der Todestag, 4. Januar, vermuthlich 1095, und in zwei Nekrologen wird er als Scholasticus von Reims bezeichnet.

Godefrid war also älterer Zeitgenosse des vorher genannten Odo und er scheint mit ihm, der damals noch in seiner Heimath Orléans war, in enger Freundschaft verbunden gewesen zu sein. Darauf bezieht sich der oben erwähnte 'Traum'. Der Dichter erzählt, dass er sich zur Ruhe gelegt habe, und da sei Odo ihm im Traum erschienen:

Astitit Odo, meos magnum decus inter amicos,
Idem, non similis, visus adesse michi.
Visus erat non is, quem sompnia falsa figurent,

[1] Annales Ord. S. Benedicti V, 690. 691.
[2] Hist. litt. VIII. 398—400.

Immo is, quem verum sompnia vera probent.[1]
Nota michi hec facies multumque domestica, nec sunt
Ullius ora viri cognitiora michi.
Nota, inquam, quoniam sub nostro pectore semper
Illius egregii vivit imago viri.
Illius intra me species impressa quiescit,
Dum vivam, ex animo non abolenda meo.
Heret enim, nec abesse potest dilectio fortis.
Et quasi viscoso glutine vincta manet.

Er vergleicht seine Sehnsucht mit derjenigen der Penelope; deshalb habe er sich auch nicht täuschen konnen. Und auch die milde Heiterkeit habe er wieder erkannt, die ihm an Odo so gefiel, denn er liebt nicht die mürrischen Leute:

Non erat austerus mesta gravitate, quod odi.
Set, quod amo, leta fronte serenus erat.
Non obliqua sibi facies, nec lumine torvo
Horrida, nec rigidis seva superciliis.
Set facies mitis, clemens, placideque columbe
Instar, et estivis solibus equa fuit.
At non sic hilaris fuerat facilisque videndus.
Ut neglecta sibi forma modesta foret.
Nec sic jocundo dampnarat in ore pudorem.
Ut fieret pueri frons petulansis ei.

Odo beobachtet immer die goldene Mittelstrasse und vermeidet die Extreme; er hat keine Freude an der finsteren Ascetik:

Hic status, hec habitudo decent; inglorius erret.
Qui de mendaci relligione tumet,
Exulet in silvis taciturnus, amarus et asper,
Et comes Hircanis[2] tygribus esse velit.
Par hiemi censendus erit boreeque nivoso.
Gaudia qui damnat tristiciamque probat.
Odo rigore procul toto mansueverat ore
Clarus et insani nil aquilonis habens.
Par potius gemmis, par auro parque diei.
Quem roseus nitidis Phebus honorat equis
Ergo omnem[3] quicunque foret ferus, impius, acer,
Durus et obscurus, oderat Odo meus.
Oderat, et merito, nam et nox obducta tenebris
Sordet, ubi picea nube perempta latet.
Sole carens inamena dies; si nubila desint
Ortaque lux fuerit, gracior orbis erit.
Cum freta sunt tranquilla placent; irata profundi
Si facies fuerit, non placet unda maris.
Talis tamque decens, et in hoc moderamine vultus.
Astiterat nostro vatis imago thoro.

---

[1] Es ist wohl anzunehmen, dass Godefrid selbst noch eine reinere Orthographie hatte und noch nicht überall das einfache e statt des Diphthonges setzte, wie das auch die Luxemburger Handschrift bezeugt.

[2] huranis Hs.

[3] omne Hs.

So dem wirklichen Odo gleich war die Gestalt, aber riesengross, und diese Grösse war für ihn nicht unpassend wegen seiner vornehmen Abkunft.

Nec fuit hec indigna viro mensura figure,
Quem clarum et celebrem reddit uterque parens.
Quem[1] genus a proavis et linea sanguinis alti
Ornat, ab ingenuis tota trahenda viris,
Quorum res gestas, titulos, pacem, horrida bella,
Flaventis Ligeris unda silere nequit.
Hunc super innumero fregerunt agmina castro,
Si qua fuere suis ausa nocere viris,
Hunc super hostiles armis stravere catervas,
Hunc super indomitos edomuere viros.
Ortus ab his atavis et ab his majoribus Odo
Contiguus celo jure videndus erat.

Grösser aber doch, als durch die Abkunft, ist Odo durch den Reichthum seines Geistes. Überschwänglich werden seine Gedichte gelobt; man meine, die alten Dichter seien noch nicht ausgestorben. Mit gleicher Meisterschaft weiss er Kriege und Schlachten zu feiern und das Werk des Cupido zu besingen (sive Cupidineum dicere temptet opus, v. 116), verdiente Männer zu loben und mit schwerem Tadel üble Thaten zu schmähen. Nicht minder hervorragend ist er in Saitenspiel und Gesang; wie Amphion und Orpheus würde er Steine und Wälder bewegen, Pluto selbst erweichen können. Aber auch in der Medicin ist er hochberühmt:

Huic etiam nomen peperit medicina superbum,
Sumptaque de Plinii pauca, set apta, libris.

Er scheint also einen Auszug aus der Naturgeschichte des Plinius gemacht zu haben.

So naht er also Godefrids Lager, und berichtet, dass er von Orléans (Genabum) durch die Luft nach Reims gekommen sei: natürlich hat Apollo selbst ihm den Weg gewiesen. Nur von Sehnsucht getrieben ist er gekommen, und hat das Gedicht mitgebracht, an welchem Godefrid nie sich satt hören konnte, über den Trojanischen Krieg. Godefrid macht ihm freundschaftliche Vorwürfe wegen seiner gefährlichen Luftfahrt; da er aber glücklich angekommen ist, bittet er ihn, mit Begleitung seiner Lyra das Werk vorzutragen:

Hoc opus est, eterna tibi quo fama paratur,
Vitaque post bustum non habitura modum.
Iam nec Tartarei metuenda vorago baratri,
Nec Flegetonteas, Odo, timebis aquas.
Dum polus astra feret, mare pisces, aura volucres,
Dum data terra feris, Odo, superstes eris.

---

[1] Die folgenden Verse sind von MABILLON a. a. O. abgedruckt.

Trotz dieser Prophezeiung ist das Gedicht verschollen. Ausführlich und nicht ohne Anmuth und lobenswerthe Kunst wird der Inhalt desselben angegeben; mit der Zerstörung von Troja schliesst der 'Traum', ohne der Einkleidung weiter zu gedenken. Es versteht sich von selbst, dass auch die ganze Natur begierig zuhört, sogar die Vesle (Vidula), an der Reims liegt, fliesst langsamer.

Dieser 'Traum', welchen wir des Odo wegen vorangestellt haben, ist das zweite Stück einer Sammlung poetischer Briefe, welche auf S. 229 beginnt mit der Überschrift: 'Godefridi Remensis epistolarum liber incipit'. Der erste ist gerichtet an den Archidiaconus Ingelrannus; er umfasst 156 Distichen, und beginnt ihn mit, wie es scheint, willkürlich erfundenem Namen anredend:

Lux mores hodierna tuos, Marcelle, novavit,
Inque aliud vite vertitur ordo tue.
Nam tibi cum quondam scurrilis turba placebat,
Turba senum tandem religiosa placet.

Es wird also der Tag sein, an welchem er sein neues Amt antritt. Ernsteren Dingen hat er sich jetzt zugewandt, und verschmäht losen Scherz, lockere Rede; die hochgewachsene Ceder will jetzt Frucht tragen. So fügen auch unerzogene Jagdhunde und Pferde sich endlich dem Gebot der Pflicht. Auch von ihm hat Godefrid immer, wenn sein Leichtsinn gescholten wurde, versichert, dass er noch einmal sich zum Guten wenden werde und die zuchtlose Zunge zügeln: jetzt ist es geschehen.

Auch Ingelran ist natürlich vornehmer Abkunft, wie wäre er sonst wohl nach einem offenbar sehr lockeren Jugendleben Archidiaconus geworden! Er wird auch, meint Godefrid, seinen Vorfahren keine Schande machen. Viel hat er gelesen, und damit soll er fortfahren. Auch durch Beredsamkeit glänzt er, wie einst Quintilian in Rom. Alles lauscht, wenn er als Sachwalter auftritt; dem Cicero ist er zu vergleichen. Doch schon allein der Dichtkunst würde er ewigen Ruhm verdanken:

Carmine si libeat super ethera ferre potentes,
Carmine quemque super ethera ferre potes.
Carmine presignem fieri si intendis amicum,
Carmine presignis factus amicus erit.
Carmine si infensum lesisse paraveris hostem,
Infensus hostis carmine lesus erit.

Also Spottgedichte auch hier, wie bei Odo, und auch Guido de Bazoches gedenkt ihrer, sie müssen sehr beliebt gewesen sein. In ungewöhnlicher Bescheidenheit gibt Godefrid zu, dass Ingelran den Virgil nicht erreicht habe. Aber wer an seiner poetischen Begabung

zweifle, der möge nur sein Gedicht über die Thaten des Königs Wilhelm von England lesen, welches er an dessen Tochter Adela gerichtet habe. Mit grossartiger Schmeichelei behauptet Godefrid, dass um ihretwillen Wilhelm habe König werden müssen, nämlich damit sie keinen Grafen, sondern einen König zum Vater habe. Und mit dem Preise dieser auch sonst vielgefeierten Dame schliesst das Gedicht, dessen letzter Theil hier einen Platz finden möge.

Si, sine, quis tante dubitet tua carmina fame,
Atque fidem verbis ambigat esse meis.
Inter mille tuos legat illa poemata versus,
Gesta regis Anglorum. Que directa sibi filia regis habet,
Regis, quem peperit non mollis inertia regem,
Martia sed virtus indomitusque labor,
Qui per fluctivagum pelagus ter mille carinas
Egit et intrepidum per mare fecit iter,
Qui conjuratos gladio sic perdidit hostes,
Ut subjecta brevi tempore terra foret,
Excelsumque caput rutilo diademate cinxit,
Quod sibi pollicita provida stella fuit.
Laus filie ejus. Forsitan ignores, quod rex de consule surgit,
Quid cause fuerit: filia causa fuit.
Nam nec honor nec opes nec equi nec scuta nec enses
Culmen ad imperii causa fuere duci.
Set quia prescivit Lachesis, quod de duce proles
Femina precellens exoritura foret,
Ne sata privato de consule diva fuisset,
Sortita est regem regia virgo patrem.
Ergo ut sceptrigeri foret Adela filia regis,
Regem constitui fata dedere patri.
Ergo licet nondum de ventre sit edita virgo,
Jam tamen huic debet Anglica regna pater,
Quam licet ingenti tollas ad sidera nisu,
Altior officiis eminet illa tuis.
Dum cupis egregios calamo conscribere mores,
Magna quidem scribis, non tamen equa sibi.
Dum quam sit locuples, quam prodiga, dicere temptas,
Dicere temptanti lingua manusque cadit.
Dumque refers, quantum viget et decus et decor oris,
Claraque quam vero lumina sole micant,
Deficis haut aliter, quam si regina Pelasgum
Depingenda tibi, virgo Lacaena foret,
Nec sic implicitum Veneris te forma teneret,
Cum Phrigio Paridi nuda videnda fuit.
Tu spectanda quidem placituraque carmina mittis,
Set te materie pondus honusque premit.
Carmina digna quidem tua sunt, set carmine digna
Nobiliore satis regia virgo fuit.
Tam bona scriptores exposcit forma priores,
Ut species laudem possit habere parem.

Auch diese wenigen Verse sind charakteristisch dafür, wie vollständig und ausschliesslich sich die Phantasie dieser Dichter in der

antiken Welt und ihrer Mythologie bewegt, von dort ihre Bilder entlehnt. Wir wissen sonst nichts von diesem Werke Ingelrans. Dagegen hat kürzlich L. Delisle ein sehr umfangreiches Gedicht des Balderich von Bourgueil veröffentlicht,[1] welches an dieselbe Adela gerichtet ist, die auch hier sehr gepriesen wird. Dem Büchlein wird mitgetheilt, was es alles sehen wird, und dazu gehört auch ein Teppich, auf welchem die Eroberung von England dargestellt ist, die Balderich bei dieser Gelegenheit schildert. Er sagt freilich selbst, nachdem er das Gemach der Gräfin beschrieben hat:

1351 Ecce coaptavit thalamum tibi pagina nostra,
Inque tui laudem sollicitata fuit:
Nempe decet talem talis thalamus comitissam,
At plus quod decuit, quam quod erat, cecini.

Aber wenn wir auch hiernach uns hüten müssen, zu viel Gewicht auf die Beschreibung zu legen, so ist doch, wie Delisle richtig bemerkt, die Ähnlichkeit mit dem noch erhaltenen Teppich von Bayeux sehr gross, und deshalb die Kenntniss dieser Schilderung sehr wichtig für die Beurtheilung jener so überaus merkwürdigen Stickerei.

Adela war damals Gräfin von Blois. Ihre Geburt wird um 1060 angesetzt, doch muss sie nach dem Gedicht an Ingelran erst nach der Eroberung von England geboren sein. Im Jahre 1081 wurde sie mit dem Grafen Stephan vermählt, welcher 1088 Graf von Blois wurde; 1122 hat sie sich in das Kloster Marcigny zurückgezogen, wo sie 1137 gestorben ist. Balderich war von 1079 bis 1107 Abt von Bourgueil, dann Bischof von Dol von 1107 bis 1130. In Godefrids Gedicht ist keine Beziehung auf die Vermählung der Adela zu finden, doch ist vor derselben eine solche Verbindung schwer zu erklären, und das Gedicht muss also sehr erheblich jünger sein, als der Traum und das bald zu erwähnende an Hugo von Langres.

Derselben Adela hat auch Hugo von Fleury im Jahre 1109 seine Kirchengeschichte, und 1110 die zweite Bearbeitung derselben gewidmet. Neben vielen anderen Lobsprüchen priess er sie namentlich als 'litteris erudita'[2].

Das zweite Stück des Briefbuches ist der oben schon berührte 'Traum'. Unmittelbar daran schliesst sich ein Gedicht an eine schöne Dame, dem zwar hier eine Überschrift fehlt, welches aber wegen seiner Stellung wohl nicht ohne Grund ebenfalls unserm Godefrid zugeschrieben ist. Da es nicht übel gelungen und nicht allzu lang

[1] Mémoires de la Société des Antiquaires de Normandie. 3e série, tome XXVIII. Caen 1871.

[2] Mon. Germ. SS. IX. 353.

ist, möge es gestattet sein, dasselbe hier mitzutheilen als besonders charakteristisch für diese freiere Richtung der Studien. Wenn auch die gelehrte Bildung bei vornehmen Damen, wie das Beispiel der Adela von Blois zeigt, nicht ausgeschlossen war, so glaube ich doch kaum, dass diese Dichtung etwas anderes ist als ein Kunstproduct; aber es ist bezeichnend genug, dass Godefrid kein Bedenken trug, es in seine Sammlung aufzunehmen. Odo freilich wird in seiner späteren Zeit an demselben keinen Geschmack mehr gefunden haben. Es lautet (S. 234):

Parce, precor, virgo, tociens michi culta videri,
  Meque tuum forma perdere parce tua.
Parce supervacuo cultu componere membra:
  Augeri studio tam bona forma nequit.
Ne tibi sit tanto caput et coma pexa labore,
  Nam caput hoc placuit, cum coma mixta fuit.
Ne stringant rutilos tibi serica vincla capillos,
  Cum vincant rutile serica vincla come.
Ne tibi multiplicem crines revocentur in orbem,
  Nam cum forte jacent, absque labore placent.
Aurea non video cur vertice flammea portes,
  Aurea nam nudo vertice tota nites.
Utraque fert auris aurum, fert utraque gemmas,
  Utraque nuda novis ante ferenda rosis.
Óra facis vitreo tibi splendidiora nitore,
  Cum tamen[1] ora vitro splendidiora geras.
Incendunt niveum lunata monilia collum,
  Nec collum simplex dedecuisse potest.
Contegis occulta candentes veste papillas,
  Candida cum nolit veste papilla tegi.
Ne toga fluxa volet, reprimit tibi fascia corpus,
  Cum corpus venerer, si toga fluxa volet.
Dic, teretes digitos cur anulus et lapis ambit,
  Cum teretes digiti dent precium lapidi.
Ornatu nullo potes exornatior esse,
  Et tantum[2] ornaris in mea dampna nimis.
Ne te plus equo species externa perornet,
  Cum sis plus equo pulcra decore tuo!
Ergo tam mire cessabis culta venire:
  Culta placere vales, que neque culta places.
Non ego sum, pro quo te componendo labores,
  Nec qui te talem non nisi cogar amem.
Pronus amo: non sum tenero qui pugnet amori,
  Nec qui te roseam nolit[3] amare deam.
Cum radiis certare Jovis tua lumina possent,
  Et possent radiis vincere signa Jovis.
Sole nichil toto melius splendescit in orbe,
  Sole tamen melius splendidiusque nites.

---

[1] tantum Hs.
[2] Vielleicht ist auch hier 'tamen' besser.
[3] uelit Hs.

Sunt tibi colla quidem nive candidiora recenti,
Et modo labente candidiora nive,
Nec nive, quam lapsam Phebi tepefecerit ardor,
Set nive, que nullo marcida sole jacet.
Conveniunt tepido tua frons et pectora[1] lacti,
Set lacti, sature quod posuere capre,
Lacti, quod per agros celesti rore refecta
Graminibusque[2] novis pasta creavit ovis.
Cedit odora tibi vernantis gloria silve,
Nec tibi quod riguus preferat ortus habet.
Nulla colorati speties tibi proxima prati,
Nec cum floruerit par tibi campus erit.
Alba ligustra tue nequeunt accedere laudi,
Fixaque cespitibus lilia laude premis.
Nulla tuos possunt equare rosaria vultus,
Cum nec adhuc spinis sit rosa vulsa suis.
Gratia quam viole maturo flore merentur,
Sit quod contulerit se tibi, vilis erit.
Non Helene mater nec par tibi filia Lede,
Quamvis hec Paridem moverit, illa Jovem.
Compulit illa Jovem cigni latuisse sub alis,
Compulit illa Phriges seva sub arma duces.
Leda per albentes humeros fluitante capillo,
Dum legit Argive florea serta dee,
Erranti super astra Jovi de nube suprema
Cognita, fluvialem de Jove fecit avem.
Tuque, puellari dum ludis in agmine princeps,
Inter virgineos lucida stella choros,
Si magno conspecta Jovi de nube fuisses,
Deposuisse deum non puduisset eum.
Ast Helene facies et opima potentia forme
Dardanio Paridi per mare preda fuit.
Grecia conjurat repetendam mille carinis,
Jurat, et hanc ratibus Grecia mille petit.
Te tam conspicuam Phrigius si predo videret,
Et te vel velo vel rapuisset equo,
Grecia juraret populis te mille petendam,
Et merito populis mille petita fores.
Annis tracta decem sunt Troica bella, set uno,
Si pro te fierent, mense peracta forent.
Virgine Ledea me judice dignior esses,
Pro qua Trojanas flamma cremaret opes.
Tu poteras Priamo validissima causa fuisse,
Nulla sit ut cura, regna perisse sua.
Si succincta togam ritu pharetrata Diane
Venatrix, toto crine soluta fores,
Si Driadum[3] comitata choro, si nuda lacertos,
Arcu fulmineos insequereris apros,
Te quicunque deus silvosa per antra vagantem
Conspiceret, veram crederet esse deam.

---

[1] pectori Hs.
[2] que fehlt Hs.
[3] driacum Hs.

De pretio forme cum tres certamen inissent,
Electusque Paris arbiter esset eis,
Prefecit Venerem Paridis censura deabus,
Deque tribus victe succubuere due.
Cum tribus ad Paridem si quarta probanda venires,
De tribus a Paride quarta probata fores,
Pomaque si forme potiori danda fuerunt,
Hec potius forme danda fuere tue.
Corda gerit dura, quem tam divina figura
Vel tam purpuree non tetigere gene.
Robore vel scopulo genitum convincere possem,
Quem tam sollempnis forma movere nequit.

Hierauf folgt nun (S. 235) Godefrids Hauptwerk, welches sich auch in der besseren und älteren Luxemburger Handschrift fol. 158 ff. findet, bezeichnet als 'Godefridi Remensis ad episcopum Lingonensem libellus'. Nur in dieser Handschrift findet sich auch die Widmung in Prosa, worin der Bischof als H. bezeichnet wird. Es ist der Bischof Hugo von Langres[1], Bischof von 1012 bis 1049, wo er wegen schwerer Vorwürfe, namentlich der Simonie, auf der Synode zu Reims entsetzt wurde; nachdem er von Leo IX reuig Verzeihung erlangt hatte, starb er schon auf dem Rückweg, und dieses Gedicht ist also viel älter, als die vorher erwähnte Sammlung. Hugo hat gegen Berengar von Tours geschrieben, die Passion des h. Victor in Versen bearbeitet, und erscheint also auch als ein litterarisch gebildeter Mann. Godefrid kannte ihn nicht persönlich, er, damals offenbar noch ein jüngerer Mann, nahte ihm schüchtern; wie ein Taubstummer, sagt er, der nur durch Zeichen sich verständlich machen könne, nahe er sich ihm mit seinen Versen, ihm 'quem ex carminis divinitate noveram'. Einst sei er nur durch Hugo's Gedicht von schwerer Krankheit geheilt. 'Cum aliquando peste litargica laborarem neutroque medendi genere, similibus aut contrariis, salus revocari potuisset, audito carmine vestro tota infirmitatis molestia purgata est, naturaque morbis triumphantibus vitiata, quadam quasi ypocratica potione emendata est. Itaque patuit, quod ad hoc temporis illaboratum[2] erat, Terpandrum et Aryonem desperatissimas quorundam egritudines musica modulatione emovisse'. Er schicke ihm also die Mutter des Orpheus (Calliope), um ihm zu berichten, und habe sie dazu schön geschmückt. 'Datur sibi preterea clamis, cujus picturam pleraque pars libelli testatur.'

Nun folgt also das Gedicht von 479 Hexametern, alle leoninisch, wovon in den übrigen Versen nur einzelne, vielleicht unwillkürliche

---

[1] S. über ihn Gallia Christiana ed. I. Vol. IV. p. 255—259.

[2] So die Handschrift, vielleicht für 'irroboratum', was er für 'unbestätigt' gebraucht haben könnte.

Beispiele sind; wir dürfen wohl annehmen, dass er sich von dieser Barbarei später losgemacht hat. Das Ganze ist ein Dialog zwischen dem Dichter und Calliope: lange genug habe er sich bis zur Erschöpfung mit Dichten beschäftigt; jetzt soll sie sich einmal auf die Reise begeben. Sie verherrlicht dagegen die Reize des ländlichen Aufenthalts, wo der Dichter bis jetzt das Vieh hütet; ob er dessen jetzt müde sei? Nein, sagt er, aber er wolle sich vom Dichten erholen.

Pone lyram, cara, michi vox nunc omnis amara.
Temporis accessus dabit huc aliquando regressus.
Sed quia sudamus, cytharam si forte feramus,
In patula fronde nemoris per opaca reconde.
Fistula cum culmo sterili dependeat ulmo,
Que nos cesarea vidit cecinisse trophea,
Sub qua prostrati sumus astra canendo morati,
Sub qua silvanam tardavimus arte Dianam,
Vim faciens legi, fluvios in stagna coegi.
Voce dabant cursum torrentia flumina sursum;
Dum venti furerent, nive dum juga celsa rigerent,
Arbuteos flores dedimus vernosque colores.

Man sieht schon an dieser kleinen Probe, wie geziert, oft unverständlich die Schreibart ist, und wie mir scheint, in diesem sehr frühen Gedicht am meisten; schon der Zwang des leoninischen Reimes nöthigt oft zu unnatürlichem Ausdruck. Der Dichter jedoch denkt nicht gering von seinen Leistungen, die ja auch die Bewunderung seiner Zeitgenossen erregten. Wenn wir ihn wörtlich zu verstehen haben, so ist auch der Kaiser, doch wohl Heinrich III, von ihm gefeiert worden, doch ist darüber leider sonst nichts bekannt.

Die Muse also soll ihn jetzt einmal in Ruhe lassen, und sich zum Bischof Hugo nach Langres begeben, von dem er mit einem schlimmen Quantitätsfehler sagt:

77 Quem dia Musarum fecere poemata clarum,
Donando calamos et circum timpora ramos.

Auch den Plato übertreffe er als Philosoph, Cato durch seinen Charakter. Aber dazu müsse sie auch würdig geschmückt sein; er stellt ihr die wunderbarsten Gewänder in Aussicht, und als sie fragt, woher er denn die herrliche 'palla' habe, antwortet er:

Matre simul fusus et vivis flatibus usus,
Solaque cum vile dederat michi terra cubile,
Irrupere fores Lachesis geminęque sorores.
Intus ut ingressę, mea sunt subsellia pressę(!),
Me querulum flentem, jam ventos ore bibentem,
Corripuit Clotho, fusoque coloque remoto,
Dansque michi nomen, socias invitat ad omen.
Meque tuens puerum: 'Puer hic' ait 'ęquet Homerum,

Et sibi nudetur, quo turbine terra movetur,
Qua mare sit natum, teneat quem luna meatum,
Utque sit haut lenta cęli vertigo retenta,
Per luces festas cur sit productior aestas,
Cur sol pallescat, Phebe tenebrosa nigrescat.

Darauf gibt sie ihm das Gewand. Man sieht, an Bescheidenheit leidet der Dichter nicht. Den ganzen übrigen Inhalt bildet nun die Beschreibung des Gewandes mit ausführlicher Angabe der berührten Mythen. Zuerst Hercules und Cacus, und nach einer Episode über Orpheus die Geschichte von Ganymeds Entführung, worin aber dieser nur als grosser Jäger gefeiert wird, der merkwürdiger Weise u. a. auch Kamele erlegt. Hierauf der Raub der Helena, welcher hier in Mycenä vor sich geht, und der Gatte ist Agamemnon. Endlich mit der besonderen Überschrift 'De excidio Troje Godefridus' die Geschichte vom hölzernen Pferde, welche seltsamer Weise übergeht in die Kämpfe zwischen Hector und Achilles. Ohne eigentliches Ende schliesst das langathmige und recht geschmacklose Gedicht.

In der Luxemburger Handschrift folgen dann noch drei Epitaphien, welche wohl auch von Godefrid sind, und welche ich hier mittheile, weil sich doch vielleicht noch geschichtliche Anknüpfungen für dieselben finden lassen. Der im ersten gepriesene Abt Albert könnte der am 1. März 1063 verstorbene Abt von Saint-Thierri sein, der auch sonst gelobt wird, ohne jedoch dieser künstlerischen Begabung und Thätigkeit zu gedenken. Den Diphthong, für welchen diese Handschrift (mit Ausnahme von pre) meistens das geschwänzte e hat, habe ich hier hergestellt.

Epytaphium Alberti abbatis.

Maxime vir, rethor celebris, totusque Sophiae
Uberibus lactate, ruis, viduataque tanto
Preside nostra domus, quod post te vixerit odit.
Te studio depicta tuo laquearia plangunt,
Te plangunt ornata tuo penetralia cultu,
Et tibi quanta fuit virtus, Alberte, loquuntur.
Ergo gemunt septem resonis ululatibus artes,
Inque tuo casu percussae pectora plorant.

Epytaphium Guidonis archidiaconi.

Quid species, quid res, quid opes, quid sanguis avorum,
Quid dedit ampla tibi gloria, Wido? nichil.
Vir magnae fidei, morum, generis, speciei,
Dum quod eras fies: hic tibi facta quies.
Remorum populis aeternum, Guido,[1] querende.

[1] Über dem u steht noch ein o.

Archidiaconii functus honore jaces,
In quo, dum coelum sol permeat, et mare velum,
Terraque dum steterit, par tibi nullus erit.
Apula terra sacrum cinerem complectitur, in qua
Illecebris spretis monachus esse petis.
Claro pontifici memorandus sepe Manasse.
Occidis, et nobis sepe dolendus obis.

Epytaphium Gualteri prepositi.

Preterit ut ventus, dum floret, nostra juventus,
Et eadem ut fumus, nam velut umbra sumus.
Sed quoniam vento par est, studuisse memento,
Ut sic semper eat, quod placuisse queat.
Sic sibi Gualterus juvenum gravis atque severus,
Vivere proposuit, vivere dum potuit.
Nec fuit huic lentae petulantia nota juventae,
Nec nisi quod decuit, dicere cura fuit.

Das zweite ist theilweise, das letzte ganz leoninisch; in V. 2 könnte man 'Atque' setzen, um das Metrum herzustellen.

Godefrid hatte einen dankbaren Schüler, den oben schon erwähnten Balderich, der 1079 Abt von Bourgueil, 1107 Bischof von Dol geworden und 1130 gestorben ist. Von ihm hat sich eine Sammlung von Gedichten erhalten,[1] und darunter eine Epistel an Godefrid in 111 Distichen. Darin heisst es[2] von diesem:

Nobilis urbs, Romae soror[3] inquam et Roma secunda.
Te genuit, peperit, promeruitque sibi.
Haec te doctrinae totius nectare fultum
Ascivit studiis preposuitque suis.
Gallia tunc etiam studiis florebat opimis,
Florebatque tuo Gallia plus studio.
Ad te currebant examina discipulorum
Et refovebantur melle parentis apis.
Et tunc Remis erat, Remis quoque Bruno studebat,
Bruno Latinorum tunc studii speculum.
Ipsis temporibus studuitque senex Erimannus,
Et mundo studii clara lucerna fuit.
Tu fueras juvenis, fueras et acutior illis;
Tercius ergo venis, jam quoque primus eras.
Gervasio princeps, princeps tuus, ille Manasses
Successit, qui te promovet ad studium;
Ipsius calamus, ipsius musa fuisti:
Sic ut cantares, prodigus obtinuit.
Carmine, dum vixit, sua nomina nobilitasti,

---

[1] S. darüber L. Delisle, Notes sur les Poésies de Baudri, abbé de Bourgueil. Romania 1872, S. 23—50; aus dem Cod. Vat. Christ. 1351. Schon Duchesne und Mabillon hatten Mittheilungen daraus gemacht. Nicht gesehen habe ich: Pasquier. Un poète latin du XI. siècle, Baudri de Bourgueil. Paris, Ernst Thorin. 1878.

[2] Del. p. 37 wo ein Stück daraus gedruckt ist. Vergl. dazu oben S. 101.

[3] Weil angeblich von des Remus flüchtigen Rittern gegründet.

Et per te Remis nobilitata fuit.
Ipsum carminibus, ipsam quoque perpetuasti,
Et quicquid captas, carmine perpetuas.

Auch noch andere Gedichte geben Kunde von ihrem freundschaftlichen Verkehr und von Baldrichs Verehrung für ihn; nur einmal, als er an einen sonst nicht bekannten Dichter Paganus von Angers schreibt, erfordert die Höflichkeit zu versichern, dass dieser den Marbod, Godefrid, auf den Reims stolz sei, und Baldrich selbst übertreffe.[1] Auch fünf Epitaphien[2] auf ihn hat er verfasst, doch erfährt man daraus nichts, als dass er in Reims geboren und begraben ist. Sonst nur die gewöhnlichen Lobsprüche, 'quem lucida Musa secundum Nasoni peperit', und beredt sei er gewesen, wie Cicero.

Schliesslich will ich nur noch hinzufügen, dass wir aus dieser Handschrift auch einen deutschen Lehrer und Dichter kennen lernen. Unter Hildeberts Werken[3] befindet sich auch ein langes Gedicht über das Leben Mahumets, nach der im Mittelalter verbreiteten fabelhaften Version. Zugeschrieben wird es Hildebert in der Handschrift von Saint-Amand, aber schon Beaugendre bezweifelte die Richtigkeit. Hier, wo es auf S. 209—222 steht, ist am Schluss auf ein eingeheftetes Pergamentblatt von wenig späterer Hand verwiesen, welches einen ganz anderen Dichter angibt. Es lautet:

Vita auctoris.

Mens pia vult hujus nomen cognoscere, cujus
Carmen sic redolet, suavis ut herba solet.
Ergo sciant juncti cuncti pariterque remoti,
Hec quod composuit carmina, dum studuit,
Embricho, quem mores, genus exaltant et honores.
Forsitan et, natus unde sit iste catus,
Queritur: hoc mente describam non metuente.
Moguntinus erat, mater ut ejus erat.
Noverat auctores majores atque minores,
Et quibus hos voluit, legerat ut decuit.
Philosophos legit, anima sacra scripta subegit:
Quicquid ei placuit, hoc satis exposuit.
Quem si vidisset quondam Naso coluisset,
Prosa Sydonium, carmine Virgilium.[4]
Quid moror in multis? hunc si cognoscere vultis,
Aethicus et logicus extitit et phisicus.
Corpore florebat, in eo mens sancta manebat,
Debent ergo senes, cum pueris juvenes,
Ejus opus clare bene quod descripsit amare,
Ne magus[5] ut pereant, vivere dum valeant.

[1] Delisle p. 25, N. 2.
[2] Duchesne IV. 260. 261. wiederholt bei Migne CLXVI.
[3] Ed. Beaugendre col. 1277—1296, Migne CLXXI, 1343—1366.
[4] Darüber steht 'scil. vicit vel aequiperabat'.
[5] Übergeschrieben 'id est Symon'.

Also ein vielseitig gebildeter Lehrer in und aus Mainz, vornehmer Abkunft und in ansehnlichen Würden, Embricho mit Namen, von dem wir jetzt ein Werk kennen, sonst aber leider nichts wissen. Dass gerade Sidonius als Prosaiker genannt ist, auffallend genug, haben wir wohl nur dem Bedürfniss des Reimes und des Metrums zuzuschreiben.

Noch manches ist in der reichhaltigen Handschrift enthalten, worauf ich bei anderer Gelegenheit zurückkommen werde.

Über Ei-Ablage und Embryonalentwickelung der Krokodile.

Von Dr. A. VOELTZKOW
in Majunga auf Madagaskar.

(Vorgelegt von Hrn. MÖBIUS.)

Das Madagaskar-Krokodil, *Crocodilus niloticus* LAUR., (*madagascariensis* GRANDID.) ist nicht nur eins der gemeinsten Reptilien, sondern vielleicht das gemeinste Wirbelthier der Insel. In jeder Wasseransammlung, in jedem Teich und Fluss ist es in grosser Anzahl vertreten. Die Eingeborenen unterscheiden zwei Arten, eine (*Cr. niloticus*) mit längerm und eine andere mit kürzerm Kopf und grösserer Körperlänge; die letztere soll nur in den grossen Strömen im Urwald vorkommen, wird ganz besonders gefürchtet, da sie sehr wild sein soll, und dürfte wohl mit *Cr. robustus* VAILL. GRANDID. identisch sein. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, ein Exemplar dieser zweiten Art zu erlangen; meine Beobachtungen erstrecken sich deshalb ausschliesslich auf *Cr. niloticus* LAUR. (*madagascariensis* GRANDID.).

Man trifft dieses in allen Grössen an, besonders zahlreich auf den Sandbänken des Betsibokaflusses, wo man im Verlauf einer Stunde, den Fluss hinabrudernd, mit Leichtigkeit hundert und mehr zu Gesicht bekommen kann. Das grösste bis jetzt von mir gemessene hatte eine Länge von 13 engl. Fuss, doch gibt es noch bedeutend grössere.

Die Ei-Ablage beginnt in den letzten Tagen des August und dauert bis gegen Ende September,[1] von wo an sämmtliche Eier Embryonen enthielten. Im Ganzen kamen etwas über 1000 Eier zur Untersuchung, die aus etwa 35 Gelegen stammten. Ganz genau liess sich in ein paar Fällen die Eierzahl der Gelege nicht mehr ermitteln. Die Anzahl der Eier eines Geleges schwankt zwischen 20 und 30 Stück.

Das Nest ist in den Erdboden gegraben und besteht aus einer etwa $1\frac{1}{2}$—2 Fuss tiefen Grube mit theilweise steilen Wänden. An

[1] Die Ei-Ablage scheint nicht überall zu derselben Zeit zu geschehen, denn KELLER gibt für Nossi-Bé den Monat Januar an.

ihrem Grunde sind diese unterhöhlt und hier befinden sich die Eier. Da der Boden der Grube in der Mitte etwas erhöht ist, so rollen die Eier, wenn sie das Mutterthier ablegt, von selbst an die unterhöhlten Stellen. Höchst selten findet man ein paar Eier in der Mitte der Grube liegen, wohl ein Beweis dafür, dass das Mutterthier die Eier nicht selbst mit den Füssen an die unterhöhlten Stellen befördert, denn dann würden sich in der Mitte der Grube ja niemals welche vorfinden. Die Grube wird darauf zugescharrt und ist von aussen durch nichts kenntlich. Das alte Krokodil schläft auf dem Neste, daher finden die Eingeborenen die Eier, indem sie dessen Spuren vom Wasser aus nachgehen.

Die Gestalt der Eier ist äusserst verschieden, nicht einmal die desselben Geleges gleichen einander vollständig; manche sind elliptisch, andere cylindrisch mit abgerundeten Enden; zwei Eier waren an einem Ende in eine Spitze ausgezogen. Die Grösse variirt von $5\frac{1}{2}$ bis zu 9 Cm. Länge bei 4 bis 5 Cm. Breite. Die Schale ist weiss, dick und starr, manchmal rauh gekörnelt, manchmal glatt.

Fast sämmtliche Nester waren in den trockenen weissen Sand hineingegraben, einige in den humusreichen Boden, jedoch so, dass sie von der Feuchtigkeit nicht erreicht werden konnten. Ich muss das besonders betonen, da frisch abgelegte Eier ganz ungemein empfindlich gegen Nässe sind. Über die Hälfte der Eier, die in meinem Hof in Gruben untergebracht waren, giengen mir an Schimmelbildung zu Grunde, trotzdem sich im Sand nachher nur ganz minimale Mengen von Feuchtigkeit nachweisen liessen. Das frische Ei ist überhaupt eins der empfindlichsten Objecte, welches ich kenne. Auch eine geringe Erhöhung der Temperatur tödtete die jungen Embryonen unfehlbar, wenn die Eier nicht hoch genug mit Sand bedeckt waren. Ältere Eier sind dagegen um so widerstandsfähiger, können halb austrocknen, und tagelang ohne Bedeckung auf dem Tisch liegen, ohne dass der Embryo abstirbt.

Wie die Sakalava-Leute mir erzählten, scharrt zur Zeit, wenn die Eier zum Ausschlüpfen bereit sind, das alte Thier die Grube auf; hieran zu zweifeln hatte ich keinen Grund, da ich selbst zahlreiche Gruben, aus denen der Sand entfernt war und die die zerbrochenen Eischalen enthielten, besichtigt hatte. Es entstand nun die Frage, woher weiss das Mutterthier, dass die Eier weit genug entwickelt sind und es nun Zeit zum Aufscharren ist? Diess Räthsel hatte eine sehr einfache Lösung.

In dem Arbeitszimmer meines Hauses stehen einige mit Sand gefüllte Kisten, in ihnen Krokodil-Eier, um dieselben stets vor Augen zu haben und eventuell das Ausschlüpfen der jungen Thiere

beobachten zu können. Eines Tages hörte ich in einer dieser Kisten Töne erschallen und kam auf die Vermuthung, dass eventuell ein junges Thier ausgekrochen sei und im Sand verborgen im Ersticken diese Laute von sich gäbe. Beim Nachgraben stellte sich nun die ganz überraschende Thatsache heraus, dass die Töne aus den unverletzten Eiern selbst erschallten. Die Töne sind so laut, dass, wenn die Eier frei liegen, man sie ganz deutlich im Nebenzimmer hört. Sind die Eier mit Sand bedeckt, wie es in der Natur der Fall ist, also etwa 2 Fuss hoch, so sind die Töne etwas gedämpfter, aber doch ohne Mühe deutlich auf die Entfernung einer Zimmerlänge vernehmbar. Das Rufen der Jungen im Ei kann man jederzeit anregen, wenn man mit starken Schritten an dem Ort, an dem sich die Eier befinden, vorübergeht, wenn man an die Kiste, die die Eier enthält, klopft, oder das Ei in die Hand nimmt und etwas bewegt, jede Erschütterung veranlasst die Jungen im Ei Töne von sich zu geben.

Da wie oben bemerkt das Mutterthier auf dem Nest schläft, wird es bei seinen Bewegungen, oder seinem Wandern vom Wasser zum Nest oder umgekehrt den Erdboden erschüttern und die Jungen im Ei, die weit genug entwickelt sind, zum Erzeugen von Tönen anregen. Das alte Thier scharrt dann den Sand aus der Grube und nach einiger Zeit schlüpfen die Jungen aus. Aus derartigen Eiern, die ausgegraben und frei aufbewahrt wurden, krochen nach drei Tagen die Jungen aus.

Die Thatsache, dass die Jungen im Ei Töne von sich geben, war allen Leuten hier unbekannt. Die Eingeborenen lachten mich aus, wenn ich davon sprach, bis sie sich durch Horchen eines Bessern belehrten. Die Töne werden mit geschlossenem Munde hervorgebracht, wie es scheint unter starker Contraction des Zwerchfelles, ungefähr wie wir beim Schluckauf Töne erzeugen. Auch der Klang ist ähnlich.

Sind die jungen Thiere ausgeschlüpft, so wandert das alte Krokodil mit ihnen zum Wasser. Mein Praeparator, ein durchaus zuverlässiger Mann, der schon mit Dr. Fischer gereist ist, erzählte mir, er hätte vor kurzer Zeit ein grosses Krokodil mit einer Schaar von etwa 20 Jungen über eine Sandfläche zum Wasser wandern sehen. Das alte Thier sei auffällig wild gewesen. Dass die eben ausgeschlüpften jungen Thiere ohne Hülfe der Mutter im Stande sein sollten, die über ihnen befindliche Sandschicht zu durchbrechen, glaube ich nach meinen Erfahrungen auf das Bestimmteste verneinen zu dürfen. Von den Eiern, die mit einer etwa $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuss hohen Sandschicht bedeckt waren, zeigten zwar einige schwache Versuche der Jungen auszuschlüpfen, indem die Schale an einer Stelle zerbrochen war, manchmal hatten die Jungen die Schnauzenspitze herausgestreckt, waren aber stets abgestorben, wahrscheinlich aus Mangel an Luft. Die nur schwach

mit Sand bedeckten Eier bereiteten den jungen Thieren keine Schwierigkeiten beim Ausschlüpfen.

Dem Process des Auskriechens geht eine Drehung des Embryos mit theilweiser Zerreissung der Embryonalhäute vorher, so dass das junge Thier nun mit seiner Schnauzenspitze gegen das eine Ende des Eies anstösst, wenigstens war diess die Lage sämmtlicher zum Ausschlüpfen bereiter Embryonen. Das Durchbohren der Eischale wird durch mechanische Wirkung des Eizahnes, der sich ja auch bei jungen Vögeln findet, bewirkt. Derselbe legt sich schon sehr früh an, zur Zeit, wenn die jungen Krokodile anfangen ihre definitive Gestalt anzunehmen, also etwa $1\frac{1}{2}$—2 Monat alt sind. Er stellt beim eben ausgeschlüpften Jungen einen etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Mm. hohen Zahn dar, der in zwei Spitzen ausläuft und bei den Bewegungen des Thieres genau wie ein Bohrer wirkt. Bei 14 Tage alten Krokodilen war er noch deutlich erkennbar. Ist das Ei durchbohrt, so tritt durch austretende Embryonalflüssigkeit eine Erweichung der anliegenden Schalentheile ein und das Thier zwängt sich ruckweise durch den engen Spalt. Ein junges Thier, welches vom Augenblick an, wo es die Eischale durchbohrt hatte, beobachtet wurde, brauchte noch etwa zwei Stunden bis zum vollständigen Auskriechen. Beim Durchpressen durch den schmalen Spalt reissen an den Rändern der Öffnung die Embryonalhäute ab und bleiben im Ei zurück.

Die eben ausgeschlüpften Thiere haben eine ganz bedeutende Grösse, und begreift man nachher nicht recht, wie sie in dem Ei haben Platz finden können. So liess z. B. ein Ei von 8^{cm} Länge und 5^{cm} Breite ein Junges hervorgehen von 28^{cm}. Diese jungen Thiere sind schon sehr wild; sie beissen z. B. nach dem Finger, wenn man sie anfassen will u. s. w. Von ihnen hört man häufig Laute, besonders wenn sie hungrig sind. Diess Factum war mir schon seit längerer Zeit bekannt. Der Ton ist nicht so hoch, wie der, den die Jungen im Ei erzeugen. Er klingt ungefähr wie der Ruf unserer Feuerunke (*Bombinator igneus*), nur etwas lauter, wiederholt sich etwa 6—7 Mal, worauf eine Pause eintritt. Von jungen Krokodilen, die ich seit ungefähr 14 Tagen in einem Bassin lebend beobachte, habe ich in den letzten Tagen keine Laute mehr gehört. Ausserdem geben die Thiere fauchende Töne von sich, wenn man sie ärgert, z. B. am Schwanz hochhebt.

Das Auskriechen ist nicht direct abhängig vom Einsetzen der Regenzeit, und wird nicht veranlasst durch die vermehrte Feuchtigkeit des Bodens, denn die grössere Zahl der Gruben zeigte die leeren Eischalen ungefähr 14 Tage vor dem Eintritt des ersten Regenfalles. Die Entwickelung im Ei nimmt etwa drei Monat in Anspruch. Von

den ersten frisch ausgeschlüpften Jungen, die beobachtet wurden, erhielt ich Kunde Mitte November.

Das eben abgelegte frische Ei lässt Folgendes erkennen.

Wie oben bemerkt hat das Ei bei wechselnder Gestalt und Grösse eine rauh gekörnelte harte Schale. Dicht darunter liegt die dicke zähe Schalenhaut, die so widerstandsfähig ist, dass das Ei nach Entfernung der Schale seine Form behält. Diese Schalenhaut besteht aus zwei Lagen, einer dickeren äusseren und einer zarteren inneren. Die äussere Schicht lässt sich in grossen Stücken bei einiger Vorsicht leicht von der inneren abziehen. S. F. Clarke[1] schreibt, die Schalenhaut des Alligators sei in einer ringförmigen Zone in der Richtung des kleinern Durchmessers der Schale angeheftet, und erschiene das Ei schon von aussen von einer sich deutlich abhebenden weissen Zone umgeben. Hiervon ist bei vollkommen frischen Krokodil-Eiern nichts zu bemerken. Krokodil-Eier, die diese Erscheinung darboten, entwickelten sich später nicht weiter.

Das Eiweiss hat ungefähr die Consistenz von Gelée, schimmert manchmal grünlich und ist so zähe, dass man nach vorsichtiger Entfernung der Schalenhaut das ganze Ei in die Hand nehmen, hin und her rollen und von allen Seiten betrachten, selbst von einer Hand in die andere gleiten lassen kann, ohne dass es auseinander fliesst. Das Eigelb ist kugelförmig und so gross, dass es bis dicht an die langen Seiten der Schalenhaut heranreicht. Die Farbe ist etwas heller als bei Hühnereiern. Die Dotterhaut ist sehr fein, aber so zähe, dass es bei einiger Übung gelingt, das Eiweiss gänzlich abzupraepariren, bis man schliesslich nur noch das Eigelb in der Hand behält, welches dabei naturgemäss die Gestalt eines flachen runden Kuchens annimmt.

Ich muss S. F. Clarke darin beistimmen, dass das Krokodil-Ei das zarteste und am schwierigsten zu behandelnde Object ist, welches man sich vorstellen kann, denn die eben beschriebenen Verhältnisse passen nur für ganz frische Eier, später gelingt es nur höchst selten, das Ei unverletzt zu praepariren. Ich habe mir nun so geholfen, dass ich erst die Hälfte der Eischale, dann die Hälfte der Schalenhaut entfernte, ohne das Eiweiss zu verletzen; dann suchte ich unter sanften Drehungen nach dem Embryo; war er gefunden, so öffnete ich durch einen raschen Scheerenschnitt Eiweiss und Eigelb, und liess nun den Embryo in ein Uhrschälchen langsam hineingleiten; nachher wurde die ganze Partie abgehoben und unter dem Praeparirmikroskop weiter behandelt. Trotz aller Vorsicht war in vielen Fällen jede Mühe vergeblich.

---

[1] F. C. Clarke: The nest and eggs of the Alligator, *Alligator lucius* Cuv. Zool. Anzeiger 1888 Nr. 290 p. 568.

S. F. Clarke gibt an, man könne die Lage des Embryos schon von aussen daran erkennen, dass an einer Stelle die oben besprochene ringförmige weisse Zone sich verbreitere. Für *Crocodilus niloticus* ist diess nicht zutreffend, da auch bei schlechten Eiern mit abgestorbenem Embryo eine Verbreiterung jener Zone stattfindet. Normal sich entwickelnde Eier zeigen bis zum Ausschlüpfen der Jungen in ihrem äussern Ansehen keine Spur einer Veränderung, sondern erscheinen rein weiss.

Schon jetzt eine Übersicht über den ganzen Verlauf der Embryonalentwickelung geben zu wollen, würde verfrüht sein, da meine Studien darüber durchaus noch nicht abgeschlossen sind und einer ergänzenden Untersuchung im nächsten Jahre bedürfen, denn ganz frisch abgelegte Eier sind mir leider nicht so reichlich zugegangen, wie es erwünscht gewesen wäre.

Die jüngsten beobachteten, etwa 6 Tage alten, Embryonen waren von hantelförmiger Gestalt und hatten eine Länge von 3^{mm}; das Amnion war noch nicht geschlossen. Leider ist das Object so zart, dass es mir bis jetzt nicht gelang diese Stadien unter dem Mikroskop zu untersuchen, und ich mich darauf beschränken musste, diese wie die vielleicht noch jüngeren Stadien in toto zu conserviren.

Soweit ich bis jetzt erkennen konnte, schliesst sich die Entwickelung der Krokodile eng an diejenige der Vögel an. Auffällig ist der schon sehr früh sehr lange Schwanz, der zuerst spiralig aufgerollt ist und dann später bei stärkerer Krümmung des Embryo um den Nacken geschlungen wird.

Dass der Eizahn sehr zeitig angelegt wird, wurde schon oben erwähnt.

Der Genitalhöcker legt sich schon an, wenn die Embryonen etwa 10^{mm} lang sind (in der Beugelage gemessen). Man bemerkt dann zwischen den Hinterbeinen ein stabförmiges Gebilde von etwa 1^{mm} Länge, welches aus der Kloake hervorsteht und mit dem vordern Rand derselben verwachsen ist. Zuerst liegt es der Mittellinie des Bauches parallel, wird dann später emporgerichtet und schliesslich ganz in die Kloakenöffnung hineingezogen. Erst wenn die Embryonen fast ganz ausgewachsen sind, nach etwa $2^1/_2$ Monaten, beginnt der Genitalhöcker ganz zu verschwinden, und ist nur noch sichtbar, wenn man die Lippen der Kloake auseinanderbreitet.

Ausgegeben am 12. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

VIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

12. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Virchow las die umstehend folgende Abhandlung: Neue Untersuchungen ostafricanischer Schädel.

---

mehr auf linguistische und ethnographische Erwägungen gestützt, als auf eigentlich anthropologische; obwohl er die letzteren nicht vernachlässigt und manche, zum Theil recht feine Beobachtung mittheilt, so ist er doch, wie fast alle unsere Reisenden, in den anthropologischen Methoden nicht erfahren und man findet bei ihm, ausser einigen Angaben über Körperhöhen, keine Messung. In dieser Beziehung ist er über unseren, leider so früh verlorenen Reisenden, J. M. Hildebrandt, dessen Arbeiten ich in meiner früheren Abhandlung citirt habe, nicht erheblich hinausgekommen.

Immerhin kann man zugestehen, dass das Gesammtbild der in Betracht kommenden Stämme sich in erfreulicher Art klärt. Mehr und mehr grenzen sich gewisse grosse Völkerfamilien gegen einander ab, deren Verschiedenheiten freilich durch zahlreiche Vermischungen, namentlich durch die Verbindung mit Sklavinnen aus anderen Stämmen, stark getrübt werden, die sich jedoch noch immer in erkennbarer Weise auch da erhalten haben, wo die Mischung am stärksten war. Es handelt sich dabei vorzugsweise um 3 Stämme:

1. die Bantu. Sie sind fast über das ganze deutsch-ostafrikanische Gebiet verbreitet, bilden den Hauptheil seiner Bevölkerung, sind aber in zahlreiche kleine Stämmchen getheilt, deren Sitze häufig einen ganz beschränkten Bezirk umfassen und auf unseren Karten schwer zu ermitteln sind. Die Bantu gehören jener grossen ethnologischen Familie an, die vom indischen Meer bis zum atlantischen Ocean, von der Zanzibar-Küste bis Kamerun, und vom Aequator bis fast zur Südspitze Afrikas reicht. Viele Gründe sprechen dafür, dass das Seengebiet ihre Urheimath darstellt und dass sie sich von da aus nach allen Seiten, jedoch am weitesten nach Süden und Westen, ausgebreitet haben. An der Suaheli-Küste haben starke Vermischungen mit eingewanderten Arabern, geringere mit Persern und Indiern, stattgefunden; trotzdem ist ihre Sprache, das Kisuaheli, noch immer das Verständigungsmittel für weit auseinander gelegene Glieder.

2. die Massaï und die mit ihnen nahe verwandten Wakuafi, welche nach den sehr glaubwürdigen Darlegungen des Hrn. Johnston, womit auch Hr. Stuhlmann übereinstimmt, wohl nur als ein sesshaft gewordener Theil des sonst nomadisirenden Stammes anzusehen sind. Die Massaï haben sich vom Norden her, von der Gegend des oberen Nils, unter stetem Raub und Krieg südwärts geschoben und den Zusammenhang der Bantu zwischen dem Kilima Ndjaro und dem Victoria Nyanza soweit durchbrochen, dass sie jetzt westliche Nachbarn selbst von Usambara und Nguru geworden sind. Dabei haben sie aber nach den Ermittelungen des Hrn. Thomson ihr altes Gebiet im Norden festgehalten, und Hr. Johnston ist geneigt, ihre Verwandtschaft mit den

Neue Untersuchungen ostafrikanischer Schädel.

Von Rud. Virchow.

In der Sitzung vom 2. Mai 1889 konnte ich über 8 Schädel aus dem deutschen Schutzgebiete berichten, welche mir durch die Aufmerksamkeit des Dr. F. Stuhlmann zugegangen waren. Seit jener Zeit habe ich durch denselben Reisenden, der inzwischen als Lieutenant Emin Pascha's in das Seengebiet gezogen ist, eine neue Sendung von Schädeln erhalten. Von diesen stammen 5 von der Insel Zanzibar und der kleinen, nordwestlich davon gelegenen Nachbarinsel Tumbatu, 13 vom Festlande und zwar von deutschem Gebiet oder wenigstens aus der deutschen Interessensphaere.

Eine zweite grössere Sammlung hat ein anderer Reisender, Dr. Voeltzkow, eingesandt. Sie umfasst 4 Schädel von Somal und 6 von Galla, die weiter nördlich in Witu auf englischem Colonialgebiet gesammelt wurden.

Ich darf dann noch erwähnen, dass in der Zwischenzeit 5 Wadschagga vom Kilima Ndjaro in unserer Stadt weilten und dass der Führer derselben, Lieutenant Ehlers mir einen Schädel aus der Gegend von Moschi mitbrachte. Darüber habe ich seiner Zeit ausführlich berichtet.[1]

Auf diese Weise beginnt allmählich eine gewisse Kenntniss der kraniologischen Verhältnisse von Bevölkerungen, über welche wir bis dahin gar nichts wussten, und welche doch wegen des Aufeinanderstossens der verschiedensten Stämme von Süden, Westen und Norden her ein ganz besonderes Interesse gewähren. Unter den neueren Reisenden ist es vorzugsweise Johnston[2] gewesen, welcher der anthropologischen Frage ein näheres Interesse entgegengebracht und mit grosser Aufmerksamkeit die Geschichte der um den Kilima Ndjaro vorgegangenen und noch immer vorgehenden Völkerverschiebungen zu ermitteln versucht hat. Indess sind seine Erörterungen doch viel

---

[1] Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft 1889. S. 505 mit 3 Abbildungen.

[2] H. H. Johnston, Der Kilima Ndjaro. Aus dem Englischen von W. v. Freeden. Leipzig 1886. S. 372 fgd.

mehr auf linguistische und ethnographische Erwägungen gestützt, als auf eigentlich anthropologische; obwohl er die letzteren nicht vernachlässigt und manche, zum Theil recht feine Beobachtung mittheilt, so ist er doch, wie fast alle unsere Reisenden, in den anthropologischen Methoden nicht erfahren und man findet bei ihm, ausser einigen Angaben über Körperhöhen, keine Messung. In dieser Beziehung ist er über unseren, leider so früh verlorenen Reisenden, J. M. HILDEBRANDT, dessen Arbeiten ich in meiner früheren Abhandlung citirt habe, nicht erheblich hinausgekommen.

Immerhin kann man zugestehen, dass das Gesammtbild der in Betracht kommenden Stämme sich in erfreulicher Art klärt. Mehr und mehr grenzen sich gewisse grosse Völkerfamilien gegen einander ab, deren Verschiedenheiten freilich durch zahlreiche Vermischungen, namentlich durch die Verbindung mit Sklavinnen aus anderen Stämmen, stark getrübt werden, die sich jedoch noch immer in erkennbarer Weise auch da erhalten haben, wo die Mischung am stärksten war. Es handelt sich dabei vorzugsweise um 3 Stämme:

1. die Bantu. Sie sind fast über das ganze deutsch-ostafrikanische Gebiet verbreitet, bilden den Hauptheil seiner Bevölkerung, sind aber in zahlreiche kleine Stämmchen getheilt, deren Sitze häufig einen ganz beschränkten Bezirk umfassen und auf unseren Karten schwer zu ermitteln sind. Die Bantu gehören jener grossen ethnologischen Familie an, die vom indischen Meer bis zum atlantischen Ocean, von der Zanzibar-Küste bis Kamerun, und vom Aequator bis fast zur Südspitze Afrikas reicht. Viele Gründe sprechen dafür, dass das Seengebiet ihre Urheimath darstellt und dass sie sich von da aus nach allen Seiten, jedoch am weitesten nach Süden und Westen, ausgebreitet haben. An der Suaheli-Küste haben starke Vermischungen mit eingewanderten Arabern, geringere mit Persern und Indiern, stattgefunden; trotzdem ist ihre Sprache, das Kisuaheli, noch immer das Verständigungsmittel für weit auseinander gelegene Glieder.

2. die Massaï und die mit ihnen nahe verwandten Wakuafi, welche nach den sehr glaubwürdigen Darlegungen des Hrn. JOHNSTON, womit auch Hr. STUHLMANN übereinstimmt, wohl nur als ein sesshaft gewordener Theil des sonst nomadisirenden Stammes anzusehen sind. Die Massaï haben sich vom Norden her, von der Gegend des oberen Nils, unter stetem Raub und Krieg südwärts geschoben und den Zusammenhang der Bantu zwischen dem Kilima Ndjaro und dem Victoria Nyanza soweit durchbrochen, dass sie jetzt westliche Nachbarn selbst von Usambara und Nguru geworden sind. Dabei haben sie aber nach den Ermittelungen des Hrn. THOMSON ihr altes Gebiet im Norden festgehalten, und Hr. JOHNSTON ist geneigt, ihre Verwandtschaft mit den

Latuka und selbst mit den Bari, also mit eigentlichen Nilstämmen, anzunehmen.

3. die Galla und Somal, anerkannt hamitische Stämme, in deren Adern noch südarabisches Blut fliesst, wenngleich stark verändert durch afrikanische Beimischungen. Die Galla gelten als Abkömmlinge früherer Einwanderer, die Somal als ein jüngerer Zuzug. Letztere nahmen lange Zeit die Küstengegenden um das Cap Gardafui bis zur Mündung des Juba ein, aber sie haben sich von da sowohl gegen das Innere vorgeschoben, als, namentlich in letzter Zeit, auch längs der Küste, so dass sie gegenwärtig schon am Tana erscheinen. Gegen Norden berühren sie sich mit den Abessiniern, gegen Westen stossen sie in harten Kämpfen auf die Galla, die gleichfalls mehr und mehr gegen den Tana vorrücken. Aber an keiner Stelle haben die Galla die Küste erreicht. Ihr Gebiet bildet einen langen Strich Landes, der im Nordosten bis in Abessinien hineinreicht und sich dann über viele Breitegrade zwischen Massaï und Somal hinzieht. Trotz aller Verwandtschaft besteht zwischen Galla und Somal Todfeindschaft.

Unsere Schädelsammlung bietet Beispiele für alle diese Stämme. Die Schädel haben den Vorzug, dass sie verhältnissmässig gut bestimmt sind, wenngleich nicht so sicher, dass jedes einzelne Stück über jeden Zweifel erhaben ist. Denn die Bestimmung beruht wesentlich auf der Angabe der Eingeborenen, zum Theil freilich auf der genaueren Kenntniss kriegerischer Zusammenstösse, bei denen die Eindringlinge erschlagen wurden. Letzterer Umstand hat leider in der Mehrzahl der betreffenden Fälle schwere Verletzungen und Zertrümmerungen zur Folge gehabt, so dass nothwendige Maasse fehlen und Restaurationen unmöglich sind. Auch den besser erhaltenen Stücken fehlen fast durchweg die Unterkiefer, weshalb der wichtige Gesichtsindex nicht berechnet werden kann. Das wird erst durch weitere Sammlungen ergänzt werden müssen.

Die Frage der Ureinwohner, welche durch die neueren Funde immer neuer Zwergvölker und zerstreuter Glieder derselben sehr gefördert worden ist, hat für das uns zunächst beschäftigende Gebiet eine geringere Bedeutung, obwohl darin gewisse Reste der alten Pygmäen nicht ganz zu fehlen scheinen. Ich möchte aber besonders bemerken, dass die in zwei Fällen, und zwar an einem Wakuafi (Nr. 4) und einem Galla (Nr. 2), nachgewiesene Nannocephalie mit der Zwergrasse schwerlich etwas zu thun hat. Hr. Stuhlmann hat für die Insel Zanzibar die Untersuchung über die Rückstände der Aboriginer praktisch aufgenommen, und ich will daher zunächst seine Mittheilungen darüber anführen.

Unter dem 24. December 1888 schrieb er mir aus Zanzibar: »Ich habe das Vergnügen, Ihnen mittheilen zu können, dass es mir gelungen ist, zwei, wenn auch sehr lädirte Schädel der Ureinwohner Zanzibars, der sogenannten »Wahadimu« zu erwerben, sowie eine Reihe von Knochen, als Unterkiefer, Bein- und Armknochen, eines dritten Individuums. Die Leute leben heutzutage noch in bedeutender Anzahl im östlichen Theile der Insel und unterscheiden sich wesentlich von den Wasuaheli, so dass einige geneigt sind, sie nicht einmal für Bantu-Neger zu halten. Die Männer, welche ich bis jetzt sah, sind recht hoch und schlank gewachsen, von dunkler, fast schwärzlicher Hautfarbe und länglich gebauten Gesichtern. Die Nase ist ganz bedeutend schlanker und schmaler, als die der Suaheli, und der Bartwuchs recht stark. Hoffentlich gelingt es mir später, Messungen an Lebenden, sowie Zeichnungen von Händen und Füssen, vielleicht auch Abgüsse, zu machen. Die von meinem Sammler, der von HILDEBRANDT ausgebildet ist und auch die 7 Sakalaven-Schädel gesammelt hat[1], ausgegrabenen Schädel lagen in rothem Lateritlehm, ziemlich weit vom Dorf entfernt. Nach Aussage der Leute müssen die betreffenden Gräber sehr alt sein. Es war fast nur die Schädelkapsel erhalten, doch ist wohl viel der Zerstörung den Witterungseinflüssen der Tropen zuzuschreiben. Die Bestattungsweise scheint mit der der Zanzibar-Neger übereinzustimmen, nämlich in freier Erde, aber mit einigen Brettern bedeckt.

»Die Wahadimu stehen im Ansehen von grossen Zauberern; sogar Seid Bargasch, der verstorbene Sultan, glaubte fest daran. Sie sollen sich und andere Menschen in Thiere (Panther und Katze), in Bäume und auch in die leichten, aus frischen Palmenblättern geflochtenen Körbe verwandeln können.

»Ihre Sprache weicht vom Kisuaheli ziemlich ab, stimmt aber nahezu mit dem Dialekt auf Tumbatu, Pemba und Mafia überein, so dass es sich wohl um einen Zweig des grossen Bantu-Stammes handelt, der die Inseln bewohnte und sich vielleicht mit asiatischen Fremdlingen (Persern?) vermischt hat.«

Bei der Absendung der gefundenen Gebeine an mich schrieb Hr. STUHLMANN unter dem 4. Mai 1889 aus Zanzibar: »In Betreff der Wahadimu kann ich meine früheren Mittheilungen noch dahin ergänzen, dass die Leute, besonders aber die Watumbatu (von einer kleinen Insel, direct an Zanzibar im Norden gelegen) von einer persischen Abstammung sprechen (Scherasi katka Ajim, arab. für Persien)

---

[1] Monatsberichte der K. Preuss. Akademie der Wiss. aus dem Jahre 1880. Berlin 1881. S. 995.

und dass auch seiner Zeit eine persische Einwanderung stattfand. Wenn so eine kleine Beimischung fremden Blutes vorhanden sein kann, so muss ich sie doch für Bantu-Neger halten. Ihre Sultane, die den Zanzibar-Sultanen ein bedeutendes Kopfgeld jährlich zahlen mussten, die sogenannten Muniem-ku's (d. h. Herr der Grösse der Suaheli), stammen nachweislich aus einer Scherifen-Familie aus Hadramaut, den Gemali-led-Baharum. Die beiden letzten waren die Brüder Hassan und Achmed, welch letzterer im Anfange der 60er Jahre starb und nur drei Töchter hinterliess, von denen die älteste an den Araber Mohammed-bin-Sef verheirathet ist, welcher jetzt den alten verfallenen Palast in Dunga (im Centrum der Insel) wiederherstellen lässt. Wahadimu-Sultane giebt es jetzt nicht mehr. — Dass die Leute wegen Zauberei und Kenntniss von Giften bekannt sind, schrieb ich Ihnen wohl schon. Dem Said Bargasch erschien ein Mbadimu in Gestalt einer Katze (!). Auf ein Gift (punju genannt) fahnde ich jetzt. Es wird aus einer Wurzel und »Chamaeleon-Leber« hergestellt. Wenn Leute daran riechen, bekommen sie Lungenkrankheiten, wenn sie nicht in 40 Tagen ein auch geheimes Gegengift gebrauchen. Der Genuss der geringsten Menge soll nach zwei Tagen unter furchtbaren Hustenanfällen zum Tode führen. Ich glaube, dass etwas Wahres daran ist«.

Die mir zugegangenen Knochen zerfallen nach den Aufschriften in die, von Hrn. STUHLMANN deutlich bezeichneten Ortsgruppen:

1. Wahadimu von der Insel Zanzibar selbst, gesammelt im December 1888.

Leider ist darunter eigentlich nur ein einziges, ganz unversehrtes Stück: ein offenbar männlicher Unterkiefer. Da derselbe nach dem Bericht mit den sonstigen Skeletknochen dem »dritten« Individuum angehört, so will ich darüber zunächst etwas sagen. Alle diese Knochen sind ungewöhnlich braun und verhältnissmässig gross. Wahrscheinlich gehört auch ein mit Dunga bezeichnetes Stück eines Parietale dazu, welches leider für die Bestimmung der Schädelform nichts ergiebt. Der Unterkiefer ist sehr eigenthümlich: er hat ein starkes und steiles Mittelstück mit wenig vortretendem, gerundetem Kinn und erheblich prognathem Alveolarfortsatz. Die Zähne sind gross, die Molares III scheinbar schon ausgefallen und ihre Alveolen verstrichen, die Kronen der anderen Backzähne abgeschliffen, der Molaris II links cariös. Die Seitentheile des Kiefers niedriger und schwächer, die Aeste niedrig und sehr schräg angesetzt, am unteren Rande kein erheblicher Vorsprung des Winkels. — Die übrigen Knochen, zwischen denen sich ein Bruchstück von der Rippe eines grösseren Säugethiers, anscheinend eines Rindes, befindet, bestehen hauptsächlich aus Extremitätenknochen, von denen kein einziger

ganz unversehrt ist. An den meisten sind die Enden (frisch) abgebrochen und nur in Fragmenten vorhanden. Sie entsprechen nach Wuchs und Stärke den Knochen eines kräftigen Mannes. Der eine Oberschenkel misst, obwohl ihm Kopf und Condylen fehlen, noch 410^{mm}. Von den am besten erhaltenen Ulnae hat die eine, trotz des Mangels der Condylen, eine Länge von 285^{mm}. Am meisten Interesse bietet das eine Os humeri, dessen unteres Ende perforirt ist, und die Tibia, welche im höchsten Maasse platyknemisch ist: sie besitzt gar keine hintere Fläche. Dagegen sind alle anderen langen Knochen sehr gerundet, selbst die Fibula und die Vorderarmknochen ohne ausgeprägte Rinnen. Die Oberarmdiaphyse wenig gedreht.

Von den beiden Schädeldächern, welche anderen Individuen gehört haben, trägt das eine die Aufschrift: Mopopoe, östlicher Theil der Insel. December 1888. Es ist ziemlich vollständig in seinen oberen Theilen. Seine Länge beträgt 181, seine Breite 127^{mm}, woraus sich ein dolichocephaler Index von 70.2 berechnet. Es scheint einer jugendlichen Person angehört zu haben, ist sehr leicht, dünn und mit wohl ausgebildeten Tubera frontalia und parietalia ausgestattet. Es ist lang und niedrig und zeigt eine weit vortretende Oberschuppe am Hinterkopf, der durch eine um den unteren Theil der Squama herumlaufende flache Rinne wie eingedrückt erscheint. An der Spitze der Lambdanaht ein unregelmässiger Schaltknochen, der bis in die Sagittalis hineinreicht; ausserdem in dem rechten Schenkel der Lambdanaht ein grösserer Nahtknochen mit stark zackigen Rändern.

Das zweite Schädeldach, mit der Aufschrift: Tschorane bei Tschuaka, December 1888, ist weder vorn, noch hinten vollständig, hat aber noch eine gerade Länge von 180^{mm}. Es ist stark gebräunt, lang gestreckt und niedrig, mit vortretendem Hinterhaupt und zackigen Nähten.

So wenig sichere Merkmale sich aufstellen lassen, so gewinnt man doch den Eindruck, dass die Wahadimu einer dolichocephalen, prognathen, kräftigen Rasse angehört haben, bei der Platyknemie und Durchbohrung der Fossa olecrani vorkam.

2. Wa-Tumbatu von der kleineren Insel im Nordwesten von Zanzibar.

Hierhin gehören zwei, ziemlich gut erhaltene Schädel.

Nr. 1 (Nr. 25 des Verzeichnisses des Hrn. Stuhlmann) ist im September 1889 auf der Insel selbst gefunden worden. Er macht den Eindruck, dass er längere Zeit an der Luft gelegen hat, denn seine Oberfläche ist stark gebleicht, blättert vielfach ab, und seine Nähte sind stark gelockert. Trotzdem ist er noch gut messbar.

Er ist ein grosser, männlicher Schädel von 1520 ^{ccm} Capacität; sein horizontaler Umfang misst 530, der sagittale 396 ^{mm}. Seine Form ist hypsimesocephal (Längenbreitenindex 78.7, Längenhöhenindex 76.5), seine Oberfläche voll gerundet, namentlich hinten. Nur die Schläfen sind etwas enge. Die in ihren oberen Theilen stark gewölbte Stirn zeigt fast gar keine Wülste; sie hat eine mässige Breite (94 ^{mm}). Das Gesicht, dem leider der Unterkiefer fehlt, ist breit und verhältnissmässig niedrig. Die Orbitae gross und in der Diagonale stark ausgeweitet; ihr Index (89.7) hypsikonch. Die Nase hoch angesetzt, fast gerade, mesorrhin (47.9). Der Kiefer trotz geringer Grösse des Alveolarfortsatzes stark prognath. Der Gaumen breit und die Zahncurve hufeisenförmig; trotzdem der Index (66.6) leptostaphylin.

Nr. 2 (Nr. 26 des Verzeichnisses) gehörte einem M'Tumbatu an, dessen Körper am 1. November 1889 bei Pangani ausgegraben wurde. Manche Merkmale könnten dafür sprechen, dass es ein weiblicher Schädel sei; insbesondere fehlen die Wülste der Orbitalränder und des Nasenfortsatzes fast vollständig. Indess entscheidet hier in erster Linie die Anamnese. Die Knochen sind gelblichweiss, sehr brüchig, an der Oberfläche durch Pflanzenwurzeln vielfach erodirt, aber sie kleben nicht an der Zunge. An der Mitte der Stirn liegt eine Depression, deren Ansehen an Syphilis erinnert. Nähte wenig gezackt, nur die Coronaria über dem Stephanion mit längeren Zähnen besetzt. Beiderseits an den unteren Seitentheilen der Coronaria Synostose; auch an dem hinteren Abschnitt der Sagittalis, an welchem sehr schwache Emissarien liegen, beginnende Verwachsung. Die Capacität (1300 ^{ccm}) ist mässig; die Form orthomesocephal (Breitenindex 76.8, Höhenindex 74.0) und sehr regelmässig. Der Lambdawinkel flach, die Oberschuppe breit ausgelegt. Unterkiefer fehlt. Das Mittelgesicht ziemlich hoch (76 ^{mm}), der Jochbogen wenig abstehend (Distanz 124 ^{mm}). Orbitae hoch und in der Diagonale ausgeweitet, hyperhypsikonch (Index 94.7). Die Nase eingedrückt, trotzdem mesorrhin (Index 48.9). Der Alveolarfortsatz gross und sehr prognath. —

Abgesehen von der Verschiedenheit in der Grösse und in der Höhe zeigen beide Schädel sehr viel Übereinstimmung. Ich will in dieser Beziehung insbesondere auf die ganz ungewöhnliche Entwickelung des Hinterkopfes aufmerksam machen. Die horizontale Länge des letzteren beträgt bei Nr. 1 37.7, bei Nr. 2 30.9 der Gesammtlänge, — ein um so mehr auffälliges Verhältniss, als die basilare Länge, gemessen nach der Entfernung des äusseren Gehörganges von der Nasenwurzel, bei Nr. 1 nur 99, bei Nr. 2 101 ^{mm} beträgt und gegenüber der Mehrzahl der vorliegenden Schädel erheblich zurückbleibt. Ob damit eine Bestätigung der von Hrn. STUHLMANN erwähi

Möglichkeit eines persischen Einflusses gegeben ist, mag vorläufig dahin gestellt bleiben. Jedenfalls scheint eine nähere Beziehung zu den Wahadimu kaum vorzuliegen. Auch findet sich, von anderen Merkmalen abgesehen, bei keinem der ausgemachten Bantu-Schädel eine Capacität, wie bei dem ersten M'Tumbatu, von 1520^{ccm}, und selbst der geringere Rauminhalt von 1300^{ccm} bei dem zweiten Individuum wird nur von einem Bantu unserer Reihe, dem M'Kamba Nr. 2, übertroffen.

Wenden wir uns nun zu den

Bantu-Schädeln.

Diese bieten ein besonderes Interesse dadurch, dass sie aus einem nicht allzu ausgedehntem Territorium gesammelt sind, und dass für einzelne Stämme eine Mehrzahl von Schädeln vorhanden ist. Zwei dieser Localitäten sind genügend bekannt. Es sind dies die Wohnsitze der Wa-Digo und der Wa-Bondeï, welche in dem niedrigeren Vorlande zu suchen sind, das sich von der Küste bis zu den Bergen von Usambara erstreckt.

Weniger sicher ist die Heimath der Wa-Kamba. Der gegenwärtige Hauptsitz dieses Stammes, das Land Ukambani, liegt ziemlich weit nördlich in der Nähe des Kenia am Asi-Flusse[1]. Indess giebt es auch Wa-Kamba in den Bergen von Nguru[2]. Waitz[3], der sie ausführlich erwähnt, setzt sie auf seiner ethnographischen Karte von Afrika zwischen die Wanika und die Tschaga in das Hinterland von Usambara, obwohl er sie zu Usambara in einen bestimmten Gegensatz stellt. Ob die Waschambaa, die neuerlich Hr. O. Baumann[4] erwähnt, etwas mit ihnen zu thun haben, weiss ich nicht. Jedenfalls werden wir die Schädel einer Gruppe des deutsch-ostafrikanischen Gebiets zuweisen müssen, da Hr. Stuhlmann auf einem derselben die bestimmte Erklärung »hinter Tanga« eingeschrieben hat. Künftige Forscher werden uns hoffentlich darüber aufklären, ob die nördlichen Wakamba oder Akamba am Kenia mit den uns hier beschäftigenden einen historischen Zusammenhang haben.

Leider fehlt es an jeder Angabe über den Stamm, zu dem die beiden Schädel von Pangani gehörten. Räumlich würden die Wabondei am nächsten stehen, indess zeigt der einzige, bestimmt constatirte Schädel eines M'Bondei nicht geringe Verschiedenheiten.

---

[1] Johnston a. a. O. S. 375. 407.

[2] Brix Förster, Deutsch-Ostafrika. Geographie und Geschichte der Colonie. Leipzig 1890. S. 144.

[3] Theodor Waitz, Anthropologie der Naturvölker. Leipzig 1860. II. 423.

[4] Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1891. XVIII. S. 80.

1. Der Schädel eines M'Bondei (Nr. 24).

Derselbe hat eine geringe Capacität (1240 ccm), macht aber trotzdem durch die Grobheit der Züge, namentlich des Gesichtes, einen grösseren Eindruck. Er hat sicher einem Manne angehört, wie der mächtige Nasenfortsatz und die starken, geradezu hyperostotsischen Orbitalwülste darthun. Die Form ist chamaedolichocephal (Breitenindex 72.6, Höhenindex 69.3), auch schon für die grobe Betrachtung lang und niedrig. Die Länge des Hinterhauptes (Index 30.1) trägt ersichtlich mit dazu bei, denn die ganze Hinterhauptsschuppe steht weit vor und die Lambdanaht ist mit zahlreichen Ossicula Wormiana durchsetzt. Die Oberschuppe bildet fast allein den vorspringenden Bogen, während die Unterschuppe beinahe horizontal gestellt ist. Grosse Plana temporalia. Gute Entwickelung der Schläfengegend. Das Gesicht ist hoch und breit; es gewinnt durch das Vorstehen der Wangenbeine und Jochbogen ein fast grönländisches Aussehen. Die Orbitae sind gross, nach aussen und unten ausgeweitet, mässig hypsikonch (86.8); die Fissura orbitalis inferior ausserordentlich weit. Die Nase ist ganz platt, die Nasenbeine oben fast gerade abgeschnitten, auf der Fläche sanft eingebogen, Index (51.0) mesorrhin, ziemlich hart an der Grenze der Platyrrhinie. Oberkiefer gross, voll, keine Fossae caninae, Alveolarfortsatz stark und prognath. Gaumen sehr tief, leptostaphylin (Index 69.6).

2. Die Schädel der Wadigo.

Nr. 1. (Verzeichniss Nr. 22), im Mai 1889 erworben, ist sehr defect, da ihm das ganze Gesicht fehlt. Er hat ausgesprochen weibliche Form; die niedrige gerade Stirn biegt schnell in die gestreckte Scheitelcurve über. Wahrscheinlich gehörte er einer alten Frau an, denn die Nähte sind fast durchweg verwachsen. Capacität gering (1205 ccm). Form chamaemesocephal (Breitenindex 79.8, Höhenindex 69.6). Es ist dabei zu bemerken, dass diess, ausser dem oben erwähnten M'Bondei, der einzige chamaecephale Schädel in der ganzen Sammlung, und dass auch sein Hinterhauptsindex (26.7) der zweitkleinste von allen ist.

Nr. 2 (Verzeichniss Nr. 23), schwer, männlich, mit starken Orbitalwülsten und sanft ansteigender Stirn. Capacität gering (1285 ccm). Form hypsidolichocephal (Breitenindex 71.3, Höhenindex 79.2), also gänzlich verschieden von der des weiblichen Schädels Nr. 1. Die ganze Oberfläche, namentlich an den muskelfreien Stellen, ist mit einer ausgedehnten Hyperostose überzogen, welche am stärksten an der Spitze der Hinterhauptsschuppe und den anstossenden Theilen der Parietalia

ist. Rechts neben der Sagittalis darin ein Paar unebene vertiefte Stellen (Syphilis?). Das linke Emissarium parietale fehlt, das rechte ist vergrössert. Zahlreiche Bildungsanomalien: links an der Schläfe ein grosser trennender Processus frontalis squamae temporalis, rechts die Spitze der Ala sphenoidealis sehr schmal, so dass sich die Schläfenschuppe dem Stirnbein nähert. Am Hinterhaupt ein grosses Os triquetrum, dessen untere Naht fast bis in die Gegend der Sutura transversa reicht. Ausserdem im linken Schenkel der Lambdanaht ein grosser Schaltknochen. Das Mittelgesicht niedrig (66^{mm}) und verhältnissmässig breit (Jochbogendistanz 128^{mm}). Orbitae rundlich eckig, mesokonch (82.5). Nase sehr hoch, aber schwer verletzt, hyperplatyrrhin (Index 59.6). Grosser Alveolarfortsatz mit Prognathismus.

3. Die Schädel der Wakamba.

Es sind ihrer vier vorhanden, darunter vielleicht ein weiblicher. Sie bieten im Übrigen viel Übereinstimmendes dar.

Nr. 1 (Nr. 18) ist leider wegen einer starken Verletzung am Foramen magnum, wahrscheinlich einer Hiebwunde, nicht durchweg zu bestimmen. Er erscheint jedoch lang und niedrig, mit breitem niedrigem Hinterhaupt. Der Breitenindex ist mesocephal (76.9), der Ohrhöhenindex (64.3) deutet auf einen orthocephalen Längenhöhenindex. Ala sphenoidealis gross und viereckig. Laterale Synostose der Coronaria. Gesicht mässig hoch (70^{mm}). Orbitae sehr gross, gerundet, in der Diagonale etwas ausgeweitet, hyperhypsikonch (92.7). Nase sehr platt, die Nasenbeine ganz flach, wenig eingebogen, auch die Spitze wenig vortretend, fast gerundete Apertur, Index 56.0, hyperplatyrrhin. Gaumen kurz und breit, indess doch noch leptostaphylin (Index 78.0).

Nr. 2 (19), ein schwerer männlicher Schädel mit Orbitalwülsten, die freilich sehr flach sind, und starken, jedoch nicht hoch reichenden Plana temporalia. Capacität grösser, als bei den meisten: 1370^{ccm}, entsprechend der Weite des horizontalen Umfanges (522^{mm}). Form hypsimesocephal (Breitenindex 78.9, Höhenindex 76.7). Mässige Hinterhauptslänge (Index 29.4), aber grosses und breites Hinterhaupt. Stirn niedrig und fliehend. An jeder Schläfe ein schräg gestelltes Epiptericum mit starker Verschmälerung der Ala, so dass die Schläfenschuppe nur noch 4—5^{mm} von dem Stirnbein absteht. Weites Foramen magnum. Orbitae gross, in der Diagonale ausgeweitet, hyperhypsikonch (94.7). Nase gross, von der in Nr. 1 ganz verschieden; die Stirnnasennaht sehr hoch liegend, die Nasenbeine am Ansatz verdickt und verbreitert, im weiteren Verlaufe wenig eingebogen, aber allmählich vortretend, Apertur hoch, Index 48.2, mesor-

rhin. Starke Prognathie, grosser Alveolarfortsatz. Zwischen den mittleren Schneidezähnen ein grosses, scheinbar künstliches Trema.

Nr. 3 (20). Kleiner männlicher Schädel von nur 1225^{ccm} Capacität und 496^{mm} Horizontalumfang. Stirn unten breit (100^{mm}), oben schmal, die Mitte voll gewölbt, der hintere Theil des Stirnbeins langsam ansteigend zu einer langen Scheitelcurve. Form hypsimesocephal (Breiten- und Höhen-Index gleich, 73.7). Alae schmal. An der Spitze der Hinterhauptsschuppe ein grosses, abgetrenntes Os quadratum, das nach unten durch eine stark gezackte Naht begrenzt wird. — Orbitae gross, hoch, fast viereckig, indem nach oben und aussen eine Ecke gebildet ist; Index 100, ultrahypsikonch; sehr weite Orbitalfissuren. Nase sehr breit und flach, an der Längsnaht eine feine schwache Crista, die Knochen fast gar nicht eingebogen, Apertur gross und fast viereckig, Index 55.1, platyrrhin. Grosser Alveolarfortsatz mit starker Prognathie. Die Zahncurve unregelmässig, indem rechts in der Gegend des II Praemolaris eine Einbiegung nach innen stattfindet und hier ein ganz kleiner Zahn, fast wie ein Embolus, an Stelle des Praemolaris, steht. Gaumen gross und tief, leptostaphylin.

Nr. 4 (21), ein vielleicht weiblicher Schädel von sehr sanfter Form, länglich, gestreckt, die Stirn ziemlich gerade, klein, nur 87^{mm} breit, in der Mitte in kindlicher Weise vorgewölbt, ohne jede Spur von Wülsten. Die Weisheitszähne sind voll entwickelt. Die Capacität beträgt 1245^{ccm}, der Horizontalumfang 494^{mm}. Form orthodolichocephal (Breiten- und Höhen-Index 73.7). Auf dem linken Parietale eine grosse flache Exostosis eburnea. Mässige Stenokrotaphie. Orbitalindex 83.8, mesokonch. Nase breit, flach, gedrückt, nur wenig eingebogen, Apertur klein, unten fast gerade, nach oben gerundet; Index 61.9, ultraplatyrrhin. Schaufelförmige Prognathie, indem die Pars incisiva fast horizontal herausgestreckt ist und die Alveolen der Schneidezähne gerade nach vorn gerichtet sind. Übrigens ist der Alveolarfortsatz dünn und kurz. Von den Nasenlöchern her zieht sich eine Art von praenasalen Furchen darüber fort.

Möglicherweise ist die grosse Abweichung dieses weiblichen Schädels dadurch zu erklären, dass die einstige Trägerin desselben aus einem anderen Stamme entnommen war. Während die 3 Wakamba-Männer mesocephal und zugleich hypsicephal und hypsikonch waren, ist diese Frau orthodolichocephal und mesokonch gewesen. Ganz besonders auffällig ist aber die Prognathie dieses Schädels, welche weit über das Maass aller anderen Schädel dieses Gebietes hinauszugehen scheint.

4. Die Schädel von Pangani.

Sie sind ohne genauere Stammesbezeichnung, tragen nur das Datum vom 1. November 1889. Beide sehr gut erhalten, verhältnissmässig frisch. In Nr. 29 war noch eine reichliche Menge stinkender, angetrockneter Hirnmasse enthalten. Da ich nichts Genaueres über sie weiss, so beschränke ich mich auf einige allgemeine Angaben.

Nr. 1 (28). Sehr schön gebildeter männlicher Schädel ohne andere Abweichungen, als eine diffuse Hyperostose der muskelfreien Theile der Oberfläche. Geringe Stirnwülste. Hohe Plana temp. Niedriges Gesicht, auch niedrige Orbitae und Nase. Ziemlich entwickelter Prognathismus. Capacität 1320^{ccm}. Form des Schädels orthodolichocephal. Orbitae hypsikonch, Nase platyrrhin, Gaumen leptostaphylin.

Nr. 2 (29). In vielen Stücken ähnlich, kräftig, gross, nur die Schläfen etwas eng und die Schläfenschuppen abgeplattet, die Alae eingefaltet, in schmale Spitzen ausgezogen, daher die Schläfenschuppen den Stirnbeinen sehr genähert (Stenokrotaphie). Beginnende Synostose der Sagittalis; Emissarien klein und der Naht genähert, zum Theil mit elfenbeinernem Osteophyt bedeckt. Auch die Spitze der Lambdanaht beginnt zu verwachsen. Gewaltige Warzenfortsätze. Gesicht etwas niedrig, Orbitae hoch und gross, am oberen Orbitaldach Stellen mit grobporöser Hyperostose. Nase etwas schmal, stark eingebogen, Apertur unten weit. Kräftige Prognathie. Capacität 1370^{ccm}. Form des Schädels hypsidolichocephal. Orbitae hypsikonch, Nase mesorrhin, Gaumen leptostaphylin. —

Wir wenden uns dann zu den

Wakuafi-Schädeln.

Hr. Stuhlmann schrieb mir unter dem 4. Mai 1889 über die Erwerbung derselben Folgendes:

»Gestern Abend brachte mir mein früherer Führer 4 Schädel vom Festlande nach einer Abwesenheit von etwa 6 Monaten. Er behauptet mit absoluter Sicherheit, dass es Köpfe von Wakuafi seien. Einer (Nr. 17) hat eine von den anderen sehr abweichende Form und kommt mir etwas verdächtig vor; einer zeichnet sich durch offene Frontalnaht aus; zwei Exemplare sind arg verletzt. Die Wakuafi, von denen ich im Innern einige sah, wohnen zerstreut von den nordwestlichen Usegua-Gegenden an bis über den Baringo-See hinaus. Es sind schlanke Leute mit dünnen Nasen und Lippen, die auch in Kleidern, Schmuck u. A. von Bantu-Negern abweichen. In einem kleinen Bericht über meine Reise an die Hamburger geographische

Gesellschaft habe ich die Leute geschildert. Ich glaube, dass es sich um sesshaft gewordene, Ackerbau und Viehzucht treibende Massaï-Völker handelt, die vielleicht etwas Bantu-Beimischung hier und dort haben. Die von mir gesehenen Leute sprachen nur die Massaï-Sprache. Die Schädel sollen von einem Ort stammen, der eine Tagereise nördlich vom Kilindi Berg in Ost-Unguru liegt«.[1]

Wie das vorige Mal die Massaï, so stellen dieses Mal die Wakuafi den am wenigsten geeigneten Bestandtheil der Sammlung dar. Von den 4 Schädeln ist nur ein einziger so weit erhalten, dass er zur Vergleichung voll verwendet werden kann; von dem zweiten ist nur die eigentliche Schädelkapsel erhalten; bei den beiden anderen sind auch von dieser nur Fragmente vorhanden. Auch darin wiederholt sich die frühere Erfahrung, dass die Schädel vorzugsweise jugendlichen Personen angehört haben und dass sie durch Zartheit des Baus und sonstige Gestalt den Eindruck weiblicher Formen erregen. Eine weitere Vervollständigung des Materials wäre daher gerade in dieser Richtung höchst erwünscht.

Nr. 1 (14 des Verzeichnisses) gehörte nach meiner Auffassung einer jungen weiblichen Person an; die Zahnkronen sind noch ganz frisch. Der Schädel hat einige Zeit in feuchtem Busch gelegen, denn seine Basis ist ganz grün geworden. Bis auf die linke Schläfenschuppe und den Unterkiefer ist er ziemlich vollständig. Er hat die nicht unbeträchtliche Capacität von etwa 1342^{ccm}, jedoch geringere Umfangsmaasse. Seine Form ist hypsidolichocephal (Breitenindex 74.9, Höhenindex 77.2) bei beträchtlicher occipitaler Länge (Index 30.4). Er erscheint gestreckt, mit vollem Hinterhaupt, ziemlich regelmässig gebaut. Nirgends stärkere Wülste. Gesicht niedrig und zart, aber nicht schön. Orbitae mässig gross, durch diagonale Ausweitung ganz schief, Index 88.9, hypsikonch. Nase oben schmal, im Anfange eingebogen, ganz ohne Rücken, nach unten vortretend, die Nasenbeine am Ansatz stark verbreitert; Index 45.8, leptorrhin. Oberkiefer sehr prognath.

Nr. 2 (15) ist eine blosse Calvaria, die jedoch das Besondere darbietet, dass sie künstlich abgeschlagen ist, wahrscheinlich um als Trophäe oder Trinkschale zu dienen. Nachträglich ist noch die Hinterhauptsschuppe verloren gegangen. Das Stück stammt von

---

[1] Es ist mir ein Separatabdruck des Berichtes des Dr. STUHLMANN »über eine Reise durch Usegua und Ungúu (17. August — 6. October 1888)« aus den Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 1887/88 zugegangen, in welchem auf S. 25 die Lage des Berges Kilindi geschildert wird. Nach der beigegebenen Karte liegt derselbe hart am östlichen Ufer des Rukugura, ungefähr unter 5°30′ S. Breite und 37°33′ Ö. Länge.

einem jugendlichen Individuum, besitzt eine grösste Parietal-Breite von 131^{mm}, eine Sutura frontalis persistens und rechts ein Epiptericum: es hat eine leicht klinocephale Gestalt.

Nr. 3 (16) ist ein Theil einer kindlichen Calvaria, an welcher das rechte Parietale und die Squama fehlen. Über die Mitte der Stirn zieht eine schwache Crista Links ein grosser Proc. front. squamae temp.

Nr. 4 (17), gleichfalls jugendlich und vielleicht weiblich, besteht aus der Schädelkapsel ohne Gesicht. Dieselbe ist nannocephal: Capacität 1140^{ccm}, Horizontalumfang 486, Sagittalumfang 336^{mm}. Form orthobrachycephal (Breitenindex 80.8, Höhenindex 74.9). Die Breite des Schädels wird vorzugsweise durch die vortretenden Tubera parietalia bedingt. Stirn ganz rundlich, die Mitte weit vorgewölbt, sehr platt. Links etwas Stenokrotaphie mit Vertiefung der Stelle, rechts sehr schmale Ala sphenoidealis. Grosses Os quadratum an der Spitze der Hinterhauptsschuppe. Starke Muskel- und Sehnenansätze an der Basis, namentlich um das grosse Hinterhauptsloch. —

Auch bei den Wakuafi-Schädeln tritt der grosse Gegensatz des Weiberschädels (Nr. 4) in auffälliger Weise hervor und es dürfte zweifelhaft erscheinen, ob dieser Schädel zu der ethnologischen Feststellung des Typus überhaupt verwendbar ist. Besonders ist zu erwähnen, dass dies der einzige brachycephale Schädel der Sammlung ist. Im Übrigen macht sich auch diesmal die ungewöhnliche Frequenz von Bildungsfehlern, sowohl in der Schläfengegend, als am Hinterhaupt, bemerkbar. Eine Vergleichung dieser Schädel mit den früher von Hrn. Stuhlmann geschickten Massaï ist wenig fruchtbar, da auch damals nur sehr defecte Stücke geliefert werden konnten. Geringe Capacität (1200^{ccm}), Dolichocephalie, Hypsikonchie, Prognathismus konnte auch damals festgestellt werden, dagegen ergab das einzige erhaltene Gesicht Platyrrhinie. Die Höhe variirte, doch fand sich in keinem Falle Hypsicephalie.

Es erübrigt jetzt noch die verhältnissmässig grosse Zahl von

Hamiten-Schädeln.

Die Mehrzahl derselben, nämlich 4 Somal und 6 Galla, verdanke ich Hrn. Voeltzkow, der sie in Wituland an bekannten Kampf- und Begräbniss-Plätzen 1889--90 hat sammeln lassen. Ihr Erhaltungszustand ist sehr verschieden. Die Somal-Schädel sind durchweg sehr verwittert und brüchig; sie machen den Eindruck, dass sie längere Zeit an der Luft gelegen haben. Die Galla-Schädel haben eine festere Beschaffenheit, aber leider zeigen auch sie eine Eigenschaft, die bei den Somal im

höchsten Maasse hervortritt, dass nämlich die Zahnränder der Alveolarfortsätze tief abgerieben sind. Wie es scheint, ist dies bei dem Transport der Schädel zur Küste geschehen. Unterkiefer sind ein Paar bei den Somal vorhanden, wenn auch recht verletzt, aber nur einer passt etwas genauer. Von den Galla hat keiner einen Unterkiefer.

1. Die Somal.

Bei ihnen ist es schwer, die Geschlechter einigermaassen zu bestimmen, wie gleich der erste Fall lehren wird.

Fig. 1.

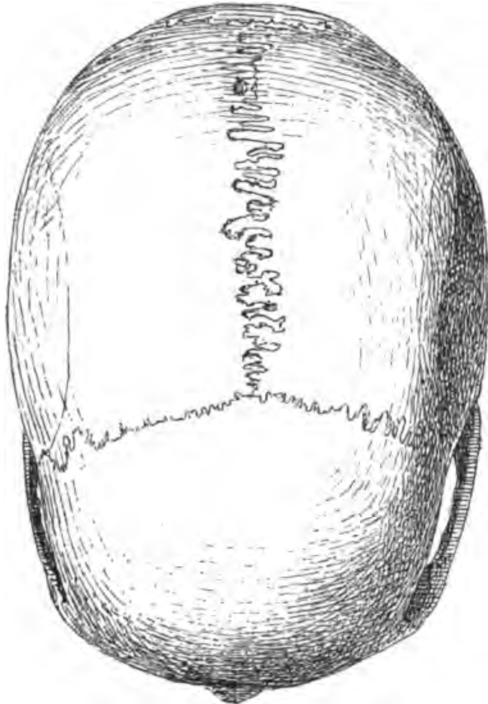
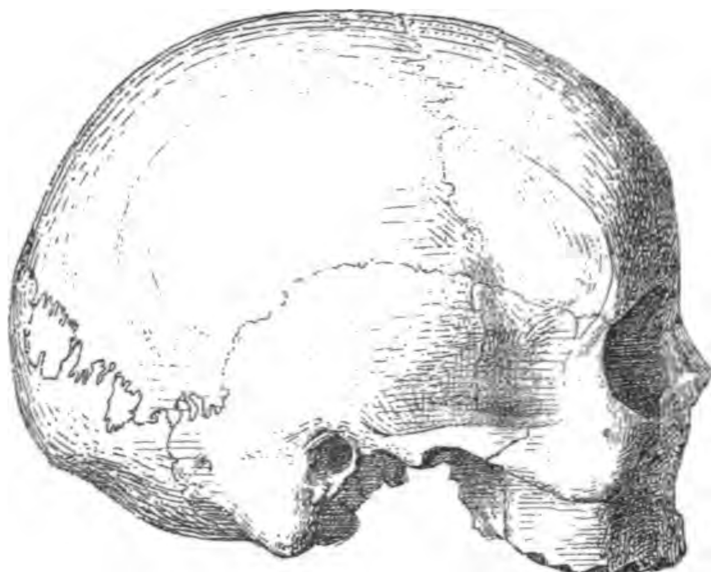


Fig. 3.



Nr. 1 (Fig. 1—3) ist nach meiner Meinung ein männlicher Schädel, obwohl fast gar keine Muskelansätze und Wülste von Bedeutung vorhanden sind. Aber die Formen sind überall stark, die Nähte grob gezackt, an den Hinterhauptsnähten starke Wormsche Beine (Fig. 2 u. 3), an Stelle der Protub. occip. ext. eine Grube. Plana temporalia hoch, die Tubera pariet. überragend, hinten bis an die Lambdanaht reichend. Alae gross. Stirn und Hinterhaupt voll. Capacität 1330^{ccm}. Horizontalumfang 531, Sagittalumfang 387^{mm}. Form (Fig. 1 u. 2) orthodolichocephal (Breitenindex 72.2, Höhenindex 74.4). Geringe Hinterhauptslänge: Index 27.2. Gesicht eher niedrig. Augenhöhlen gross, hoch und schmal, hypsikonch (89.7). Nase ganz europäisch, schmal, der Rücken vortretend, leicht gewölbt (Fig. 2), Index 47.2,

Fig. 2.



fast leptorrhin. Ganz kleiner, scheinbar orthognather Alveolarfortsatz. Dieser Schädel dürfte ungefähr als typisch anzusehen sein. Wegen des Unterkiefers vergl. Nr. 3.

Nr. 2 ist sehr ähnlich, aber sehr defect, gross und voll. Capacität 1480^{ccm}. Auch er hat keine eigentlichen Wülste, aber einen sehr starken Nasenfortsatz und ist wohl männlich. Form gleichfalls orthodolichocephal (Breitenindex 72.0, Höhenindex 75.1). Langer und voller Hinterkopf. Gesicht ziemlich hoch. Orbitae sehr hoch, hypsikonch (90.2). Nase gleichfalls hoch, ausgemacht leptorrhin (44.2). Etwas grösserer Alveolarfortsatz; Prognathie.

Nr. 3, gleichfalls ähnlich, aber von mehr weiblicher Form und jünger. Alle Zahnkronen noch intakt, gross. Gaumen sehr tief und breit. Capacität 1320^{ccm}, Index orthomesocephal, jedoch dicht an der Dolichocephalie (Breiteindex 75.6, Höhenindex 73.9). Am Hinterhaupt grössere Wormsche Schaltknochen. Ein Epiptericum in der hinteren Ecke der linken Schläfengrube. Gesicht niedrig, ebenso Orbitae hoch mit diagonaler Ausweitung, hypsikonch (87.8). Nase oben schmal, stark vortretender Rücken mit scharfem First, Index mesorrhin (50.0). Alveolarfortsatz stark, Zähne sehr gross, Gaumen tief. — Ein fraglicher Unterkiefer ist klein, das Kinn rundlich vortretend, fast progenaeisch, geringer Prognathismus des Zahnrandes, Äste niedrig, breit und schräg gestellt. Backzähne bis auf den Molaris III links sehr ausgeschliffen. (Vielleicht besser zu Nr. 1.)

Nr. 4, einem noch jugendlichen Individuum, scheinbar einem weiblichen, angehörig. Capacität 1375^{ccm}, Horizontalumfang 484^{mm}. Form

hypsimesocephal (Breitenindex 77.6, Höhenindex 80.0). Stirn etwas schräg gestellt, wobei der ganze Nasenfortsatz abgeplattet aussieht. Links ein sehr feiner, aber ganz trennender Proc. front. squam. tempor., unter welchem die Spitze der Ala sphen. sehr verjüngt nach vorn endet; rechts ein grösseres querliegendes trennendes Epiptericum. In der Lambdanaht und dem anstossenden Abschnitt der Sagittalis zahlreiche kleine Schaltknochen. Gesicht nicht hoch, Orbitae hoch, gross, hypsikonch (88.9). Nase schmal, Rücken ziemlich stark vortretend, breit gewölbt, Nasenbeine zerbrochen, Apertur eng, Index mesorrhin (48.0). Alveolarfortsatz kurz, schwach prognath. Der Unterkiefer sehr defect, Äste verletzt, im Ganzen zart, Mitte niedrig, Kinn etwas vorgeschoben, Zahnfortsatz stark prognath, Seitentheile dick. Die Zähne gross, zum Theil mit abgeschliffenen, jedoch meist mit noch frischen Kronen.

2. Die Galla.

Sie zeigen ein verhältnissmässig homogenes Material. Von 6 Schädeln schätze ich 4 als männlich; von 2 scheint es wahrscheinlicher, dass sie weibliche sind.

Fig. 4.

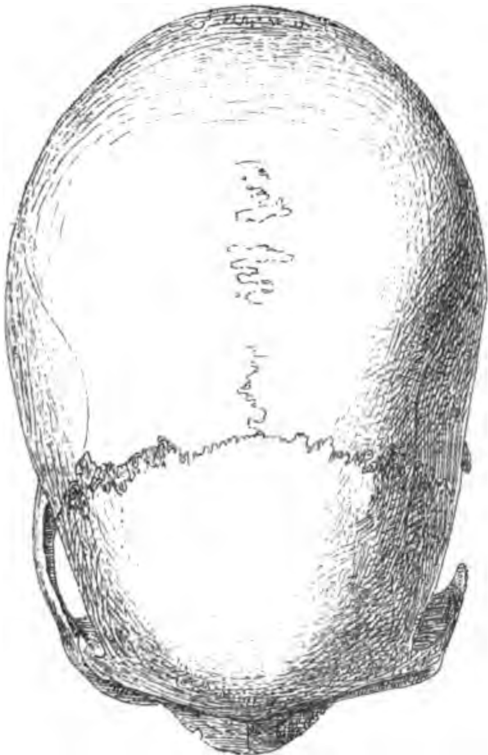
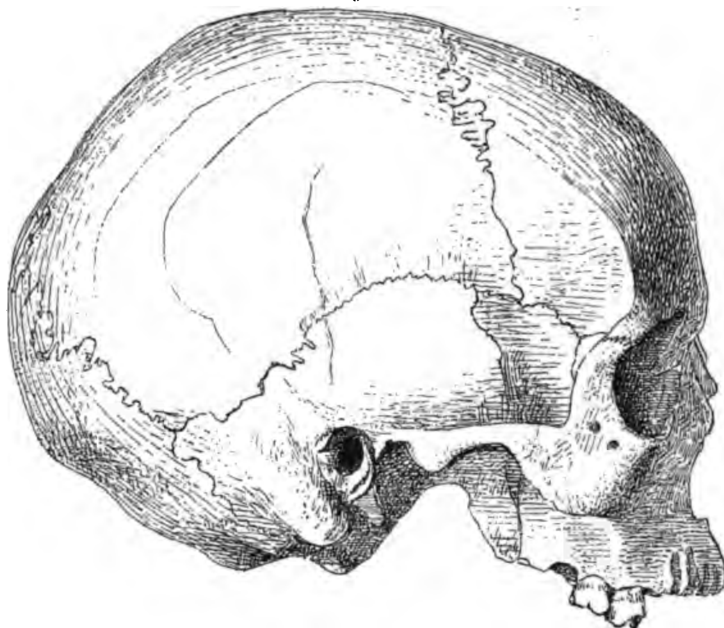


Fig. 6.



Fig. 5.



Nr. 1 (Fig. 4—6), am 12. Januar 1890 in Witu aufgelesen. Es ist ein männlicher Schädel von mässiger Grösse; seine Capacität beträgt 1360^{ccm}, sein horizontaler Umfang 506, sein verticaler 376^{mm}. Er ist fast hypsistenocephal, wozu vielleicht beigetragen hat, dass die Sagittalis an mehreren Stellen verwachsen ist (Fig. 4). Hier fehlen die Emissarien. Die Coronaria ist in ihren unteren Abschnitten ganz einfach (Fig. 5). Die Lambdanaht sehr unregelmässig, am oberen Ende mit grossen, verästelten Zacken, besonders nach rechts hin, besetzt (Fig. 6). Keine Protub. ext. Die Form ist hypsi-hyperdolichocephal (Breitenindex 67.4, Höhenindex 75.4); Hinterhauptsindex 28.3, also nicht beträchtlich. Die Oberschuppe steht vor und ist oben etwas verschmälert. Starke Apophysis basilaris. — Gesicht etwas höher, 70^{ccm}. Orbitae gedrückt, Index 78.0, also chamaekonch (der einzige Fall in dieser Sammlung). Stark vortretender Nasenfortsatz mit grosser Stirnhöhle; Nase tief angesetzt, schmal, Nasenbeine in einen scharfen, kantigen Rücken zusammentretend, an der Spitze abgebrochen, Apertur gross; Index 45.3, leptorrhin. Alveolarfortsatz niedrig, schwach prognath (Fig. 5). Backzähne stark abgeschliffen. Gaumen tief und lang.

Nr. 2 aus Padda in Witu, gesammelt am 25. November 1889. Ein sehr sonderbarer, scheinbar weiblicher Schädel. Seiner geringen Capacität nach (1190^{ccm}) ist er nannocephal; auch der horizontale Umfang mit 475, der sagittale mit 343^{mm} sind niedrig. Der grösste Theil der Coronaria und der Sagittalis ist synostotisch, namentlich

der laterale Theil der Coronaria und die Sut.-sphenoparietalis; in Folge davon ist der Schädel vorn eng und zurückgelegt. Seine Tubera sind nicht entwickelt, auch das Hinterhaupt schmal. Die Form ist hypsidolichocephal (Breitenindex 72.0, Höhenindex 76.0); die horizontale Länge des Hinterhaupts beträgt nur 25.1 Procent der Gesammtlänge, während die basilare Länge 103^{mm} misst. Der Nasenfortsatz und zum Theil die Stirn sind durch grosse blasige Auftreibung der Stirnhöhlen vorgetrieben. — Das Gesicht niedrig und grob. Die Orbitae schief, oben enger, unten weiter, im Ganzen hypsikonch (90.0). Nase breit, mit schwachem, tief eingebogenem Rücken, nach unten breit ausgelegten Nasenbeinen und breiter, niedriger Apertur; Index 53.1, platyrrhin. Sehr tiefe Fossae caninae, so dass man den Daumen hineinlegen kann. Alveolarfortsatz gross und prognath. Die Schneidezähne scheinen vor langer Zeit ausgebrochen gewesen zu sein; ihre Alveolen sind verschwunden und der Fortsatz selbst ist zu einer dünnen Platte mit scharfem Rande reducirt.

No. 3. Inschrift auf dem Schädel: 13. Januar 1890, Witu, etwa 3 Jahre alt (soll wohl heissen: seit 3 Jahren todt); auf der Etiquette: Galla-Schädel aus einem Grab dicht bei dem Galladorf. Schädel eines jungen Mannes mit geringer Capacität (1210^{ccm}); horizontaler Umfang 492, verticaler 356^{mm}. Index orthodolichocephal (Breiten- und Höhenindex je 71.7); Hinterhauptsindex 27.7, basilare Länge 106^{mm}. Die Nähte im Ganzen regelmässig, nur am Hinterkopfe ein, von gezackten Nähten umgebenes Os Incae, 4^{cm}8 hoch, dessen 9^{cm} breite Basis links ganz ordnungsmässig, rechts dagegen etwas zu hoch an die Lambdanaht sich inserirt. Tubera pariet. kräftig. Stirnwülste gross und hyperostotisch. — Das Gesicht niedrig und gedrückt: die Höhe des Mittelgesichts misst nur 61^{mm}. Orbitae ganz niedrig, förmlich abgeflacht, in der Diagonale ausgeweitet; Index 84.6, mesokonch. Nase tief angesetzt, oben schmal, mit etwas breitem Rücken, aber doch gewölbt und vortretend, Apertur weit: Index 57.8, platyrrhin. Alveolarfortsatz kurz, wenig prognath. Zähne noch mit frischen Kronen. Gaumen leptostaphylin.

No. 4. Schädel eines jungen Mannes von geringer Capacität (1250^{ccm}), hypsidolichocephal (Breitenindex 73.0, Höhenindex 78.7). Fast vollständige Synostose der Coronaria, beginnende der Sagittalis. Weit vortretende, aber sehr niedrige Oberschuppe, so dass fast die ganze Squama occipitalis zur Bildung der Unterschuppe verwendet ist. Die horizontale Länge des Hinterkopfes erreicht die beträchtliche Zahl von 33.9 Procent der Gesammtlänge; die basilare Länge misst nur 101^{mm}. Der horizontale Umfang ergiebt 499, der sagittale 363^{mm}. — Das Mittelgesicht hoch, 78^{mm}. Orbitae gleichfalls

Überblickt man die ganze Reihe der hamitischen Schädel, 12 an der Zahl, so ergiebt sich eine verhältnissmässig grosse Übereinstimmung der typischen Merkmale. Kein brachy- und kein chamaecephaler Schädel ist darunter. Der einzige chamaekonche darf wohl, bei der grossen Zahl pathologischer Erscheinungen an demselben, als eine individuelle Variation angesehen werden. Platyrrhinie wurde nur bei 2 Galla bemerkt; sie ist vielleicht als das Erbstück allophyler Mütter zu betrachten. Im Ganzen dominirt die Dolichocephalie, die Hypsikonchie, die Prognathie und die Leptostaphylie. Die Höhe variirt zwischen ausgemachter Hypsicephalie und Orthocephalie, der Nasenindex zwischen Leptorrhinie und Mesorrhinie.

Am meisten variirt die Grösse (Capacität) des Schädels, wie aus nachstehender Übersicht hervorgeht:

bis 1200 ccm	1 Galla
1201—1250 »	2 Galla
1251—1300 »	1 Massaua
1301—1400 »	3 Somal
	2 Galla
1401—1500 »	1 Somali
über 1500 »	1 Abessinier

Diese Variation betrifft vorzugsweise die Galla, während die Somal nur in geringerem Grade daran betheiligt sind. Eine Erklärung will ich nicht versuchen, da sie auf zu unsicheren Grundlagen beruhen würde. Es mag nur hervorgehoben werden, dass gerade bei einem so hoch organisirten Stamme, wie die Galla, Variationen der Grösse in bemerkenswerthem Grade hervortreten.

Für die Vergleichung der Hamiten mit den Bantu und den Wakuafi (Massaï) möge die nachstehende Übersicht der 4 Hauptindices einen Anhalt gewähren:

Stämme	Breitenindex			Höhenindex			Orbitalindex			Nasenindex		
	Dolichoc.	Mesoceph.	Brachyceph.	Chamaeceph.	Orthoceph.	Hypsiceph.	Chamaekonch	Mesokonch	Hypsikonch	Leptorrhin	Mesorrhin	Platyrrhin
Wa Tumbatu	—	2	—	—	1	1	—	—	2!	—	2	—
M'Bondei	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—
Wa Digo	1	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1
Wa Kamba	1	3	—	—	1	2	—	1	3!	—	1	3
Pangani	2	—	—	—	1	1	—	—	2	—	1	1
Wa Kuafi	1	—	1	—	1	1	—	—	1	1	—	—
Somal	2	2	—	—	2	2	—	—	4	2	2	—
Galla	5	1	—	—	1	5	1	2	3!	2	1	2
Abessinier	1	—	—	—	1	—	—	—	1!	—	1	—
Massaua	1	—	—	—	1	—	—	—	1!	1	—	—

Daraus folgt, dass, abgesehen von dem einen brachycephalen Fall, dessen wahrscheinliche Allophylie ich schon besprochen habe, die Wakuafi sich den Hamiten am meisten nähern. Die Bantu entfernen sich von beiden in merkbarer Weise. Unter ihnen ist Mesocephalie häufig, namentlich bei den Wa Kamba und, wenn sie hierher gerechnet werden dürfen, bei den Watumbatu. In der Höhe zeigen sich die zwei grossen Ausnahmen von Chamaecephalie bei einem M'Digo und einem M'Bondei, zwei dicht benachbarten Küstenstämmen; im Übrigen herrscht Hypsicephalie vor. Kein Bantu ist leptorrhin, vielmehr ist, wenn man die Watumbatu abrechnet, Platyrrhinie vorwaltend. Die Orbitae sind auch hier, wie bei allen in Betracht gezogenen Schädeln, meist hypsikonch.

Was die Grösse der Schädel anbetrifft, so erhalten wir:

unter 1200ccm	1 Wakuafi
1201—1250 »	1 M'Bondei
	1 M'Digo
	2 Wa-Kamba
1251—1300 »	1 M'Digo
	1 M'Tumbatu
1301—1400 »	1 M'Kamba
	2 Pangani
	1 Wakuafi
über 1500 »	1 M'Tumbatu.

Lassen wir auch hier die Watumbatu weg, so finden wir

unter 1300ccm	1 Wakuafi,	4 Hamiten,	5 Bantu
über 1300 »	1 Wakuafi,	7 Hamiten,	3 Bantu.

Der Gegensatz ist grösser, als man ihn bei der blossen Betrachtung der Schädel erwarten sollte.

Hoffentlich gelingt es bald, mehr Material heranzubringen, um die Sicherheit dieser Schlussfolgerungen, bei denen ich mich für jetzt wesentlich auf die vorliegenden Reihen gestützt habe, genauer zu prüfen.

hoch, hypsikonch (92.9); der Eingang durch Zurückweichen des Wangenbeins ganz lateral gewendet. Nase hoch, mit langen Nasenbeinen, ganz scharfem Rücken und hoher Apertur; Index 41.5, hyperleptorrhin. Tiefe Fossae caninae. Grosser Alveolarfortsatz; Prognathie. Schöne Zähne mit frischen Kronen. Tiefer Gaumen.

No. 5. Männlicher Schädel von etwas grösserem Umfange (1330^{ccm} Capacität, 506^{mm} im horizontalen, 377 im verticalen Umfange), hypsi-hyperdolichocephal (Breitenindex 69.2, Höhenindex 76.8). Hinterhauptindex 28.1; Basilarlänge 110^{mm}. Synostose der Coronaria, sowie der Sutura sphenoparietalis und -frontalis links; rechts sind die Verhältnisse etwas undeutlich, jedoch erkennt man einen Processus frontalis sq. temp. und eine Synostosis sphenofrontalis. — Gesicht sehr defect, etwas breit, namentlich die Jochbogen vortretend. Orbitae gross und schief, Index 90.2, hypsikonch. Nase zerstört, Ansatz schmal und vortretend. Beschaffenheit des Alveolarfortsatzes undeutlich.

Nr. 6. Ein stark verletzter weiblicher Schädel, dem die ganze linke Schläfenschuppe fehlt und bei dem grosse Sprünge bis in das Dach hineinreichen. Alles an ihm ist zart und von weiblichem Habitus, die Backzähne etwas abgenutzt. Seine Form ist ultrahypsi-mesocephal (Breitenindex 76.5, Höhenindex 82.4), wobei vielleicht nachträgliche Verschiebungen der Theile etwas mitgewirkt haben. Stirn niedrig, gerade, breit, ohne Wülste, aber mit grossen Tubera und mit schneller Wendung in die Scheitelcurve. Volles Hinterhaupt mit grossen Wormschen Beinen um die Spitze und im rechten Schenkel der Lambdanaht. Orbitae gross, mehr gerundet, Index 82.0, mesokonch. Nasenbeine abgebrochen, oben schmal, dachförmig, Apertur unten gerundet, Index 50.0, mesorrhin. Sehr tiefe Fossae caninae. Trotz Kleinheit des Alveolarfortsatzes starker Prognathismus.

3. Abessinier und Massauaner.

Es liegt nahe, an dieser Stelle zweier Schädel kurz zu gedenken, welche ich durch freundliche Vermittelung des Hrn. Prof. Tizzoni in Bologna von der italiänischen Expedition nach Massaua erhalten habe. Sie repräsentiren das nördliche Element der hamitischen Bevölkerung.

1. Der Abessinier, stammt von einem der Schlachtfelder des letzten Krieges. Er ist ein ganz frisch gereinigter, wundervoll erhaltener, typischer Schädel eines sehr kräftigen Mannes, schwer und gross. Seine Capacität von 1520^{ccm} stellt ihn unmittelbar an die Seite des einen M'Tumbatu, der sonst recht verschieden von ihm ist. Seiner Form nach ist er orthodolichocephal (Breitenindex 73.9, Höhenindex 75.0). Die Stirn ist breit (96^{mm}), mit starken Orbitalwülsten aus-

gestattet, etwas schräg. Die Curve steigt langsam an bis zur Coronaria und geht hier in die lange Scheitelcurve über. An der Sagittalis nur ein Emissarium, und zwar ein sehr grosses, rechts. Grösste Breite an den Tubera pariet. Das Hinterhaupt dick, gerundet und so verlängert, dass die Lage des Foramen magnum an der Basis weit nach vorne verschoben zu sein scheint. Der Hinterhauptsindex beträgt 30.8. Dagegen misst die basilare Länge nur 105^{mm}. Die Schläfen eng, Alae wie eingedrückt, nach oben und hinten in Spitzen auslaufend, so dass die Schläfenschuppe dem Stirnbein etwas genähert ist. Rechts in der Sutura squamosa ein kleines Schaltbein. Am Foramen magnum gewaltige Gelenkhöcker. — Gesicht gross, leptoprosop (Index 90.5). Wangenbeine zierlich. Orbitae gross, hoch, mit sehr weiten Fissuren, Index hypsikonch (90.7). Nase stark, die Ossa nasi hoch angesetzt, gross, der vortretende Rücken breit und eingebogen, Apertur weit, Index mesorrhin (50.0). Spina nasi stark. Gesichtswinkel 65°. Fossae caninae tief. Alveolarfortsatz nicht stark, mässig prognath. Zähne stark. Gaumen gross, nach hinten breit, leptostaphylin (70.6). Unterkiefer stark. Kinn wenig entwickelt, Zahnrand leicht prognath. Seitentheile dick. Aeste schräg angesetzt, breit und hoch; am Winkel kein Absatz.

2. Der aus einem mohammedanischen Grabe in der Nähe von Massaua entnommene jugendliche Schädel hat viele weibliche Züge an sich. Die Synchondrosis sphenooccip. ist noch offen, die Zahnkronen sehen durchweg frisch aus, die Weisheitszähne sind erst im Durchbrechen. Sein Aussehen erinnert etwas an das der Wakuafi-Schädel, nur ist das Gesicht sehr schmal (Jochbogen-Distanz 113^{mm}). Capacität mässig: 1300^{ccm}. Hinterhaupt stark vortretend, mit einem Schaltknochen links in der Lambdanaht; die Oberschuppe gross; Hinterhauptsindex 30.6. Foramen magnum weit nach vorn gestellt. Hohe Gelenkhöcker. Schädelform orthodolichocephal (Breitenindex 73.3, Höhenindex 75.0). An der linken Schläfe Stenokrotaphie: die Schläfenschuppe nach vorn verbreitert und mit einer vorgeschobenen Spitze versehen, so das zwischen ihr und dem Stirnbein nur ein schmaler Zwischenraum bleibt; dabei ein tiefer Eindruck am Anfange der Schuppennaht. Rechts ist die Spitze der Ala ganz schmal; an der Spitze eine Vertiefung. — Orbitae hoch, Index hyperhypsikonch (97.3). Nase schmal, der Rücken vortretend, stark, wenig eingebogen, Apertur schmal, Index 46.0, leptorrhin. Fossae caninae wenig vertieft. Alveolarfortsatz mässig gross, schräg vortretend, jedoch fast orthognath. Zähne gross. Gaumen tief, leptostaphylin (78.7). —

Überblickt man die ganze Reihe der hamitischen Schädel, 12 an der Zahl, so ergiebt sich eine verhältnissmässig grosse Übereinstimmung der typischen Merkmale. Kein brachy- und kein chamaecephaler Schädel ist darunter. Der einzige chamaekonche darf wohl, bei der grossen Zahl pathologischer Erscheinungen an demselben, als eine individuelle Variation angesehen werden. Platyrrhinie wurde nur bei 2 Galla bemerkt; sie ist vielleicht als das Erbstück allophyler Mütter zu betrachten. Im Ganzen dominirt die Dolichocephalie, die Hypsikonchie, die Prognathie und die Leptostaphylie. Die Höhe variirt zwischen ausgemachter Hypsicephalie und Orthocephalie, der Nasenindex zwischen Leptorrhinie und Mesorrhinie.

Am meisten variirt die Grösse (Capacität) des Schädels, wie aus nachstehender Übersicht hervorgeht:

bis 1200 ccm	1 Galla
1201—1250 »	2 Galla
1251—1300 »	1 Massaua
1301—1400 »	3 Somal
	2 Galla
1401—1500 »	1 Somali
über 1500 »	1 Abessinier

Diese Variation betrifft vorzugsweise die Galla, während die Somal nur in geringerem Grade daran betheiligt sind. Eine Erklärung will ich nicht versuchen, da sie auf zu unsicheren Grundlagen beruhen würde. Es mag nur hervorgehoben werden, dass gerade bei einem so hoch organisirten Stamme, wie die Galla, Variationen der Grösse in bemerkenswerthem Grade hervortreten.

Für die Vergleichung der Hamiten mit den Bantu und den Wakuafi (Massaï) möge die nachstehende Übersicht der 4 Hauptindices einen Anhalt gewähren:

Stämme	Breitenindex			Höhenindex			Orbitalindex			Nasenindex		
	Dolichoc.	Mesoceph.	Brachyceph.	Chamaeceph.	Orthoceph.	Hypsiceph.	Chamaekonch	Mesokonch	Hypsikonch	Leptorrhin	Mesorrhin	Platyrrhin
Wa Tumbatu	—	2	—	—	1	1	—	—	2!	—	2	—
M'Bondei	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—
Wa Digo	1	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1
Wa Kamba	1	3	—	—	1	2	—	1	3!	—	1	3
Pangani	2	—	—	—	1	1	—	—	2	—	1	1
Wa Kuafi	1	—	1	—	1	1	—	—	1	1	—	—
Somal	2	2	—	—	2	2	—	—	4	2	2	—
Galla	5	1	—	—	1	5	1	2	3!	2	1	2
Abessinier	1	—	—	—	1	—	—	—	1!	—	1	—
Massaua	1	—	—	—	1	—	—	—	1!	1	—	—

Daraus folgt, dass, abgesehen von dem einen brachycephalen Fall, dessen wahrscheinliche Allophylie ich schon besprochen habe, die Wakuafi sich den Hamiten am meisten nähern. Die Bantu entfernen sich von beiden in merkbarer Weise. Unter ihnen ist Mesocephalie häufig, namentlich bei den Wa Kamba und, wenn sie hierher gerechnet werden dürfen, bei den Watumbatu. In der Höhe zeigen sich die zwei grossen Ausnahmen von Chamaecephalie bei einem M'Digo und einem M'Bondei, zwei dicht benachbarten Küstenstämmen; im Übrigen herrscht Hypsicephalie vor. Kein Bantu ist leptorrhin, vielmehr ist, wenn man die Watumbatu abrechnet, Platyrrhinie vorwaltend. Die Orbitae sind auch hier, wie bei allen in Betracht gezogenen Schädeln, meist hypsikonch.

Was die Grösse der Schädel anbetrifft, so erhalten wir:

unter 1200ccm	1 Wakuafi
1201—1250 »	1 M'Bondei
	1 M'Digo
	2 Wa-Kamba
1251—1300 »	1 M'Digo
	1 M'Tumbatu
1301—1400 »	1 M'Kamba
	2 Pangani
	1 Wakuafi
über 1500 »	1 M'Tumbatu.

Lassen wir auch hier die Watumbatu weg, so finden wir

unter 1300ccm	1 Wakuafi,	4 Hamiten,	5 Bantu
über 1300 »	1 Wakuafi,	7 Hamiten,	3 Bantu.

Der Gegensatz ist grösser, als man ihn bei der blossen Betrachtung der Schädel erwarten sollte.

Hoffentlich gelingt es bald, mehr Material heranzubringen, um die Sicherheit dieser Schlussfolgerungen, bei denen ich mich für jetzt wesentlich auf die vorliegenden Reihen gestützt habe, genauer zu prüfen.

Schädel	Watumbatu		M' Bondei	Wadigo		Wakamba				Pangani	
	1 ♂ (25)	2 ♂ (26)	♂ (24)	1 ♀ (22)	2 ♂ (23)	1 ♂ (18)	2 ♂ (19)	3 ♂ (20)	4 ♀? (21)	1 ♂ (28)	2 ♂ (29)

I. Me

Schädel	Watumbatu 1 ♂ (25)	Watumbatu 2 ♂ (26)	M' Bondei ♂ (24)	Wadigo 1 ♀ (22)	Wadigo 2 ♂ (23)	Wakamba 1 ♂ (18)	Wakamba 2 ♂ (19)	Wakamba 3 ♂ (20)	Wakamba 4 ♀? (21)	Pangani 1 ♂ (28)	Pangani 2 ♂ (29)
Capacität	1520	1300	1240	1205	1285	—	1370	1225	1245	1320	1370
Grösste horizontale Länge	183	181	179	168	178	182	180	169	175	180	178
Grösste Breite	144 pi	139 p	130 t	134 pt	127 p	140 Tp	142 t	131 p	129 p	131 p	135 T
Gerade Höhe	140	134	124	117	141	—	138	131	129	133	141
Ohrhöhe	117	110	107	102	113	117	113	114	110	113	115
Gerade Hinterhauptslänge	69	56	54	45	56	—	53	49	54	50	53
Entfernung des Ohrloches:											
von der Nasenwurzel	99	101	105	98	102	103	102	108	95	104	101
vom Nasenstachel	104	—	109	—	105	105	104	110	98	110	103
vom Oberkieferrande	111	115?	121	—	113	116	115 (Zahnrand 117)	118	108	113	113
Horizontalumfang	530	497	508	492	499	524	522	496	494	504	510
Verticalumfang	396	364	355	336	374	—	361	361	363	369	372
Minimale Stirnbreite	94	93	93	91	92	91	100	100	87	93	99
Gesichtshöhe A (Ophryon bis Kinn)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ B (Ophryon bis Alveolarrand)	60	76	73	—	66	70	72	69	—	62	69
Gesichtsbreite a (jugal)	130	124	128	—	128	—	—	135	118	—	127
„ b (malar)	100	95	91	—	94	—	—	98	92	90	94
„ c (mandibular)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Orbita, Höhe	35	36	33	—	33	l. 38	l. 36	37	31	30	36
„ Breite	39	38	38	—	40	l. 41	l. 38	37	37	34	42
Nase, Höhe	48	49?	51	—	47	50	52	49	42	48	52
„ Breite	23	24	26	—	28	28	25	27	26	25	26
Gaumen, Länge	54	—	56	—	55	50	56	60?	53?	54	51
„ Breite	36	—	39	—	36	39	39	41	36	39	35
Gesichtswinkel	68°	72°	65°	—	68°	68°	69°	74°	68°	69°	70°
				Senil. Synost. univ.	Grosses Os trig. Proc. front. sin. Hyp. syph.	Sehr verletzt.	Epipt.	Grosses Os quadr.	Stenokrot. Praenas. Exost.		

II. Berec

Schädel	Watumbatu 1 ♂ (25)	Watumbatu 2 ♂ (26)	M' Bondei ♂ (24)	Wadigo 1 ♀ (22)	Wadigo 2 ♂ (23)	Wakamba 1 ♂ (18)	Wakamba 2 ♂ (19)	Wakamba 3 ♂ (20)	Wakamba 4 ♀? (21)	Pangani 1 ♂ (28)	Pangani 2 ♂ (29)
Längenbreiten-Index	78.7	76.8	72.6	79.8	71.3	76.9	78.9	77.5	73.7	72.7	74.
Längenhöhen-Index	76.5	74.0	69.3	69.6	79.2	—	76.7	77.5	73.7	73.9	79.
Ohrhöhen-Index	63.9	60.7	59.7	60.7	63.3	64.3	62.7	67.4	62.8	62.7	64.
Hinterhaupts-Index	37.7	30.9	30.1	26.7	31.4	—	29.4	28.9	30.8	27.7	29.
Gesichts-Index	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Orbital-Index	89.7	94.7	86.8	—	82.5	92.7	94.7	100.0	83.8	88.2	85.
Nasen-Index	47.9	48.9?	51.0	—	59.6	56.0	48.2	55.1	61.9	52.0	50.
Gaumen-Index	66.6	—	69.6	—	65.4	78.0	69.6	55.4?	67.9?	72.2	68.

Wakuafi				Somal				Galla						Abessinier	Massaua
1 ♀ (14)	2 (15)	3 (16)	4 ♀? (17)	1 ♂	2 ♂?	3 ♀?	4 ♀?	1 ♂	2 ♀?	3 ♂	4 ♂	5 ♂	6 ♀	♂	♀?
sungen.															
1342?	—	—	1140	1330	1480	1320	1375	1360	1190	1210	1205	1330	—	1520	1300
171	—	—	167	180	189	176	170	187	175	180	174	185	170	188	176
128 p	131 p	—	135 Tp	130 pi	136 p	133 p	132 p	126 p	126 pt	129 p	127 p	128 pt	130 Tp	139 Tp	129 p
132	—	—	125	134	142	130	136	141	133	129	137	142	140	141	132
109	—	109	105	112	121	106	111	114	112	106	113	121	116	112	109
52	—	—	46	49	59	48	50	53	44	50	59	52	54	58	54
100	—	89	103	108	107	105	98	107	103	106	101	110	92	105	98
105	—	—	—	108	107?	108?	105	112	106	109	99	—	86	109	104
110	—	—	—	110?	111?	116	—	—	—	118	—	—	95	115 (Kinn 129)	108
488	—	—	486	507	531	509	484	506	475	492	499	506	491	519	492
361	—	—	336	368	387	360	360	376	343	356	363	377	380	380	356
91	—	89	94	92	99	95	86	85	89	94	94	88	89	96	88
—	—	—	—	(108?)	—	(108?)	106	—	—	—	—	—	—	115	—
64	—	—	—	67?	68?	67?	64?	70?	68?	61	78	—	65	71	69
—	—	—	—	124	—	—	—	—	127	—	121	—	—	127	113
88	—	—	—	99	—	92	—	91	93	92	80	—	85	99	90
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	—
32	—	—	—	35	37	36	32	32	36	33	39	} l. 37	32	39	36
36	—	—	—	39	41	41	36	41	40	39	42	41	39	43	37
48	—	—	—	53	52?	50?	50	53	49	45	53	51	50	54	52
22	—	—	—	25	23?	25?	24	24	26	26	22	—	25	27	24
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	—	—	58	47
37	—	—	—	39	29	40	35	35	—	37	32	—	31	41	37
67°	—	—	—	72°	—	—	68°	71°	68°	71°	76°	—	66°	65°	65°
jugendl.	Sut. fr. pers.	Kind. Proc. front. sin.	Os quadrat.	Worm. Beine.	Sehr verletzt.	Jung.	Pr. front. links, Epipt. rechts.	Synost. sagitt. post.	Synost. cor. lat. et sph. par.	Os Incae. Jung.	Synost. fere univ. Jung.	Syn. cor. Proc. front. dext.	Worm. Beine. Sehr verletzt.		Jugendl. Stenokr. links.
nete Indices.															
74.9	—	—	80.8	72.2	72.0	75.6	77.6	67.4	72.0	71.7	73.0	69.2	76.5	73.9	73.3
77.2	—	—	74.9	74.4	75.1	73.9	80.0	75.4	76.0	71.7	78.7	76.8	82.4	75.0	75.0
63.7	—	—	62.8	62.2	64.0	60.2	65.2	60.9	64.0	58.8	64.9	65.4	68.2	59.5	61.9
30.4	—	—	27.5	27.2	31.2	27.2	29.4	28.3	25.1	27.7	33.9	28.1	31.7	30.8	30.6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90.5	—
88.9	—	—	—	89.7	90.2	87.8	88.9	78.0	90.0	84.6	92.9	90.7	82.0	90.7	97.3
45.8	—	—	—	47.2	44.2?	50.0?	48.0	45.3	53.1	57.8	41.5	—	50.0	50.0	46.0
74.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62.7	—	—	—	70.6	78.7

Ausgegeben am 19. Februar.

1891.

IX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

12. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

1. Hr. Brunner las über Comes, Domesticus und Grafio.

2. Hr. Diels machte eine Mittheilung über den angeblichen Iustin Περὶ ψυχῆς.

Die Mittheilung erfolgt umstehend.

Über den angeblichen Iustin Περὶ ψυχῆς.

Von H. Diels.

Seit einiger Zeit dringen private und öffentliche Mittheilungen aus Athen in das gelehrte Publicum, es sei die verlorene Schrift des Kirchenvaters Iustin Περὶ ψυχῆς in einer thessalischen, jetzt in der Nationalbibliothek in Athen befindlichen Handschrift wiedergefunden worden. Hr. Harnack, der mit einer Iustinausgabe beschäftigt ist, erbat sich unlängst nähere Mittheilungen von dem Bibliothekar jener Bibliothek Hrn. Sakkelion aus, der zuerst auf jene dem XVI. Jahrhundert angehörige Handschrift aufmerksam gemacht hatte.[1] Er theilte bereitwilligst mit, dass die von einem dortigen Gelehrten aufgestellte Iustinhypothese[2] nur darauf beruhe, dass jener anonyme Tractat περὶ ψυχῆς hinter der Schrift Ἰουστίνου τοῦ θείου φιλοσόφου καὶ μάρτυρος Ἀνατροπὴ δογμάτων τινῶν Ἀριστοτελικῶν stehe.

Die einzige Kunde über Iustin's Buch Περὶ ψυχῆς hat Eusebius in seiner Kirchengeschichte IV 8, 15 erhalten, wo unter den Schriften des Märtyrers aufgezählt wird καὶ ἄλλο σχολικὸν Περὶ ψυχῆς, ἐν ᾧ διαφόρους πεύσεις προτείνας περὶ τοῦ κατὰ τὴν ὑπόθεσιν προβλήματος, τῶν παρ' Ἕλλησι φιλοσόφων παρατίθεται τὰς δόξας, αἷς καὶ ἀντιλέξειν ὑπισχνεῖται τήν τε αὐτὸς αὐτοῦ δόξαν ἐν ἑτέρῳ παραθήσεσθαι συγγράμματι. Der doxographische Inhalt der Schrift, wie man ihn nach dieser kurzen Charakteristik voraussetzen muss, würde einer Wiederauffindung der Schrift besonderen Werth verleihen, zumal es möglich ist, was Hr. Harnack scharfsinnig vermuthet hat,[3] dass Tertullian zu seiner grundgelehrten Abhandlung De anima jenes Buch vor Augen gehabt hat.

---

[1] Ἀρχαιολογικὴ Ἐφημερὶς 1886 p. 238.

[2] Sie wurde als Thatsache behandelt von Georgiades, der in seiner Kritik der von Sakkelion herausgegebenen Briefe des h. Theodoret in der Ἐκκλησιαστικὴ Ἀλήθεια Περ. Β', Τ. Α', Μάϊος—Ὀκτώβριος 1885 S. 112 über Sakkelion schreibt: »ὁ ἐλλόγιμος ἐκδότης εἶναι γνωστὸς καὶ ἐξ ἄλλων ἐκ χειρογράφων ἐκδόσεων καὶ ἀποκαλύψεων καὶ δὴ καὶ τοῦ ‘περὶ ψυχῆς’ συγγράμματος τοῦ φιλοσόφου καὶ μάρτυρος Ἰουστίνου, ὅπερ εἴθε τάχιστα νὰ ἴδῃ τὸ τῆς ἐκδόσεως φῶς«.

[3] *Überlieferung d. griech. Apologeten* L. 1882 S. 191. 140.

Aber Hr. Sakkelion spricht sich in seinen neuerlichen Mittheilungen über den vermeintlichen Iustin etwas skeptisch aus. Er glaubt vielmehr byzantinische Excerpte aus Aristoteles' Psychologie erkennen zu müssen. In der That lassen die beigefügten Stichproben kaum einen Zweifel übrig, dass Hr. Sakkelion das Richtige gesehen hat. Als Hr. Harnack die Güte hatte mir die Proben zu zeigen, erinnerte ich mich an eine ähnliche Excerpthandschrift, die sich in der Hamilton-Sammlung unserer Bibliothek befindet. Auch die Buch-, Titel- und Capiteleintheilung *βιβλίον Ζ τὸ περὶ ψυχῆς τίτλος α' κεφάλ. α'* und weiter *βιβλίον ὄγδοον περὶ αἰσθήσεως καὶ αἰσθητῶν τίτλος α'ος κεφάλ. α'ον* bestärkte mich in dieser Vermuthung. Unser Hamiltonianus 512, fol. s. XIV, Mart. ist in der That ein vollständigeres Exemplar der Epitome, aus der im Athenischen Codex zwei Bücher erhalten sind. Leider ist jener Hamiltonianus am Anfange verstümmelt. Nach der alten Paginirung fehlen 21 Blätter am Anfange. Der Text beginnt f. 22r mitten in der Epitome des Organons. Dann folgen:

f. 43r: *βιβλίον δεύτερον, ἡ φυσικὴ ἀκρόασις,*
63r: *βιβλίον τρίτον, τὸ περὶ οὐρανοῦ,*
80r: *βιβλίον τέταρτον, τὸ περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς,*
90r: *βιβλίον πέμπτον, τῶν μετεωρικῶν,*
111v: *βιβλίον ἕκτον, περὶ ζώων μορίων,*
124v: *βιβλίον ἕβδομον, τὸ περὶ ψυχῆς,*
153r: *βιβλίον ὄγδοον, περὶ αἰσθήσεως καὶ αἰσθητῶν,*
170v: *βιβλίον ἔννατον, τὸ περὶ ζώων γενέσεως,*
182v: *βιβλίον δέκατον, τὸ μετὰ τὰ φυσικά,*
205v: *βιβλίον ἑνδέκατον, τὰ ἠθικὰ ἤτοι τὰ νικομάχεια,*
234r: *βιβλίον δωδέκατον περί τε χρωμάτων περί τε τῶν ἀτόμων γραμμῶν καὶ τῶν τοῦ φιλοσόφου μηχανικῶν* bis f. 255, ff. 254. 255 sind von späterer Hand des XVI s. nachgetragen und nicht numerirt.

Man sieht, das Athenische Excerpt fügt sich in diese Ordnung ohne weiteres ein, insofern es das 7. und 8. Buch derselben Aristotelischen Encyklopädie enthält. Auch die Unterabtheilungen in *τίτλοι* und *κεφάλαια* entsprechen auf's Haar, wie der Text selbst. Ich gebe zur Probe den Anfang der Psychologie nach dem H(amiltonianus), indem ich die Varianten des A(theniensis) dazu setze.

+ *Δόξαι τῶν παλαιῶν περὶ ψυχῆς:* ∾[1]

Τούτων δὲ διωρισμένον, σκεπτέον ἂν εἴη καὶ (fehlt A) *περὶ ψυχῆς τῆς ταῦτα* (fehlt A) *κινούσης ὀργανικῶς. ὡς γὰρ οὐκ ἂν* (ἐν A) *σκυτοτόμω*

[1] Steht in H am Rande, von späterer Hand.

(συντόμω A) ὄργανον ἂν δοθείη ἄροτρον. οὐδὲ γεωργῷ κοπίς. οὐδὲ πρίων αὖθις τῷ ἰατρῷ. ἡ μύλη τῷ τέκτονι, ἀλλ' ἑκάστῃ τέχνῃ τῇ κινούσῃ οἰκεῖόν ἐστι τὸ ὄργανον κτλ.

Der Anfang des 8. Buches περὶ αἰσθήσεως καὶ αἰσθητῶν, der auch die Parva naturalia nach alter Tradition mit umfasst, lautet:

+ Τίνα κοινὰ ψυχῆς καὶ σώματος +[1]

Τὸν περὶ ψυχῆς σὺν θεῷ πληρώσασι λόγον κατὰ θύραν ἀπαντᾶ (ἅπαντα A) ἡ περὶ αἰσθήσεων καὶ αἰσθητῶν θεωρία (ἀπορία καὶ θεωρία A). αἴσθησις δὲ καὶ μνήμη θυμός τε ἅμα καὶ ἐπιθυμία καὶ ὅλως ὄρεξις· καὶ πρὸς τούτοις ἡδονὴ καὶ λύπη, κοινὰ ψυχῆς τε καὶ σώματος. καὶ ταῦτα (καὶ ταῦτα μὲν A) σχεδὸν ὑπάρχει πᾶσι τοῖς ζώοις.

Wer ist nun der Verfasser dieses Aristoteles in nuce? Leider ist der Name in der Berliner Handschrift durch den Defect am Anfange verloren gegangen. Aber die Vergleichung mit der lateinischen Übersetzung des Compendiums des Pachymeres[2] zeigt, dass wir es mit der beliebten Epitome jenes Polyhistors zu thun haben, der in Poesie und Prosa auf allen Gebieten der Wissenschaften im 13. Jahrhundert ganz hervorragend thätig gewesen ist.

---

[1] Steht in H am Rande, von späterer Hand.

[2] *Georgii Pachymeris in universam fere Aristotelis philosophiam epitome e graeco in latinum sermonem conversa a D. Philippo Becchio. Basileae 1560;* fol. Einzelne Theile sind auch griechisch veröffentlicht. S. Krumbacher, *Gesch. der byzant. Litteratur* S. 92.

Ausgegeben am 19. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

X.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

19. Februar. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Schwendener las über Orientirungstorsionen wachsender Pflanzentheile, worüber der Vortragende gemeinsam mit Hrn. Dr. G. Krabbe Untersuchungen angestellt hat. — Die Veröffentlichung derselben wird später erfolgen.

2. Hr. Gerhardt, correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Classe, übersendet als Bericht über seine neueren Studien über Leibniz'sche Manuscripte in der Bibliothek in Hannover die umstehend folgende Mittheilung: Leibniz in London.

3. Hr. von Helmholtz überreichte einen vierten, auf die Elemente der zweiten Mendelejeff'schen Gruppe bezüglichen Abschnitt der Untersuchungen der HH. Proff. Kayser und Runge in Hannover über die Spectren der Elemente. Die Veröffentlichung erfolgt in den Abhandlungen der Akademie, ein Auszug findet sich hier weiter unten.

4. Hr. Schulze legte die unten folgende Mittheilung des Hrn. Prof. H. Ludwig in Bonn vor: Zur Entwickelungsgeschichte der Holothurien, welche die Resultate der vom Verf. mit Unterstützung der Akademie auf der zoologischen Station in Neapel ausgeführten Untersuchungen enthält.

Leibniz in London.

Von K. I. Gerhardt.

Leibniz besuchte von Paris aus, wo er von März 1672 bis October 1676 sich aufhielt, zweimal London: zuerst im Anschluss an eine Churmainzische Gesandtschaft vom 11. Januar bis Anfangs März 1673, das zweite Mal auf seiner Rückreise nach Deutschland, auf der er im October 1676 ohngefähr eine Woche in London verweilte.

Leibniz hatte die Gewohnheit, wichtige wissenschaftliche Mittheilungen, die er im Verkehr mit bedeutenden Männern erhielt, aufzuschreiben, um sie dadurch seinem Gedächtniss tiefer einzuprägen. Unter seinen Manuscripten habe ich drei Bogen in Fol. aufgefunden, auf welchen er das Bemerkenswerthe in Betreff dieses zweimaligen Aufenthalts in London aufgeschrieben hat. Die Bogen, deren Inhalt den zweiten Aufenthalt betrifft, sind mir seit längerer Zeit bekannt; denjenigen, der sich auf den ersten Aufenthalt in London bezieht, habe ich erst bei meinem letzten Besuch in Hannover während der Sommerferien des Jahres 1890 aufgefunden.

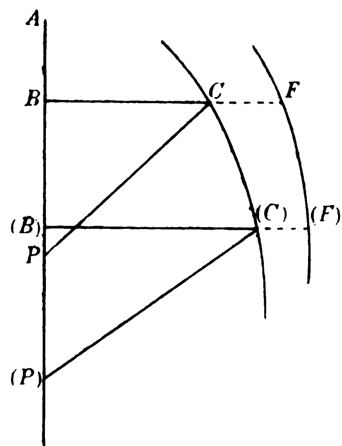
Im Folgenden soll nur das, was diese Bogen in Betreff der Mathematik enthalten, berücksichtigt werden.

Der Bogen über den ersten Aufenthalt Leibnizens in London, von dem ich unter n. I eine theilweise Abschrift beifüge, ist auf der ersten und letzten Seite in Felder eingetheilt, in welche Leibniz das Bemerkenswerthe eingetragen hat. Während die mit Chymica, Mechanica, Magnetica, Botanica, Anatomica, Medica, Miscellanea bezeichneten Felder mit ausserordentlich zahlreichen Notizen bedeckt sind, sind die ersten den mathematischen Disciplinen bestimmten Felder sehr mager. Hervorgehoben zu werden verdient das unter Geometrica bemerkte: Tangentes omnium figurarum. Figurarum Geometricarum explicatio per motum puncti in moto lati. Mit grösster Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, dass sich dies auf die Vorlesungen Barrow's, die er an der Universität Cambridge über seine Tangenten-

Frucht dieser Studien ergab sich ihm, dass wenn das Quadrat des Durchmessers eines Kreises = 1 gesetzt wird, der Flächeninhalt desselben durch die unendliche Reihe $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11}$ in inf. ausgedrückt wird. Er gelangte dazu, dass er, anstatt den Kreis nach der Methode Cavalieri's durch Parallelen in Trapeze zu theilen, durch Linien von einem Punkt aus gezogen und durch ein Curvenstück begränzt, in Dreiecke theilte, die ihrem Inhalt nach Linien proportional sind. Mit Hülfe dieser Linien als senkrechten Ordinaten kann eine Curve construirt werden, so dass diese letztere durch die senkrechten Ordinaten in Trapeze getheilt, ein jedes derselben das Doppelte eines entsprechenden Dreiecks wird. Auf diese Weise gelangte Leibniz zu einer krummlinig begränzten Figur von doppeltem Flächeninhalt des Kreises, die aber durch eine rationale Function ihrer Coordinaten ausgedrückt wird $\left(x = \frac{y^2}{1 + y^2}\right)$, deren Inhalt nach Mercator's Vorgang für die gleichseitige Hyperbel gefunden werden konnte (Quadratrix). In Betreff des Weiteren wird auf Leibnizens unter n. II in Abschrift folgende Abhandlung, die bisher noch nicht gedruckt ist, verwiesen. —

---

quacunque curva, etsi perpendiculares in uno centro non concurrerent, si modo perpendicularis a curva ad axem in ordinatam transferretur, ut PC vel $(P)(C)$ in BF vel $(B)(F)$, manifestum erat zonam $FB(B)(F)F$ aequari momento curvae $C(C)$ ex axe. Ego statim eo ad Hugenium, quem nondum revideram: dico me obsecutum ejus monitis, jam posse aliquid, quod neque Pascalius habuisset. Et theorema generale pro momentis curvarum expono. Ille admiratus, atqui, inquit, hoc ipsum theorema est, cui innituntur meae constructiones pro superficiebus Conoidum Parabolicorum, Ellipticorum et Hyperbolicorum explanandis, quae quomodo inventa essent, Robervallius et Bullialdus nunquam sapere potuerunt. Itaque applaudens ipse progressibus meis, quaesivit, possemne jam curvarum quales $F(F)$ naturas invenire. Cum negarem me in ea inquisitione exercitatum, ipse Cartesium et Slusium inspicere jussit, qui aequationes locales conficere docuissent, id enim ajebat esse percommodum. Ex eo Geometriam Cartesii examinavi, Slusiumque adjunxi, ingressus profecto in Geometriam per posticum. Cum vero successus blandiretur et innumera sub manibus nascerentur, aliquot centena folia eodem anno implevi, quae in duo genera distinguebam, Assignabilium et Inassignabilium; ad assignabilia referebam quaecunque consequebar iis viis anterioribus, quibus Cavallerius, Guldinus, Torricellius, Gregorius a S. Vincentio, Pascalius erant usi, summis, summis summarum, transpositionibus, ductibus, cylindrisque per plana truncatis, per viam denique centri gravitatis. Inassignabilibus ascribebam quae adhibito triangulo illo quod jam tum vocabam characteristicum, similibusque aliis consequebar, et quorum initia Hugenius et Wallisius dedisse mihi videbantur. . . . .



Wie meistens in den ersten wissenschaftlichen Studien Leibnizens die Spuren der grossen Probleme gefunden werden, die ihn sein ganzes Leben hindurch beschäftigten, so auch hier in den ersten Arbeiten auf dem Gebiet der höheren Mathematik. Zuerst ist hervorzuheben, dass Leibniz die Cavalierische Theilung der krummlinig begränzten Figuren im Trapeze verlässt[1] und sie in Dreiecke theilt, wodurch er auf das triangulum characteristicum geführt wurde, das in der Anwendung der Differentialrechnung die Grundlage bildet. Ferner construirt Leibniz an die Stelle der vorliegenden Curve eine andere, deren Inhalt gefunden werden kann (Quadratrix), ein Verfahren, das sich in den späteren Arbeiten Leibnizens in Betreff der Integralrechnung öfters wiederholt. Hiermit steht auch die Lösung des umgekehrten Tangentenproblems, aus der Tangente die Curve zu finden, in Verbindung.

In diesen ersten Arbeiten Leibnizens auf dem Gebiete der höheren Mathematik zeigt sich die Einwirkung des Studiums der Pascal'schen Schriften. Die französischen Mathematiker Roberval und Pascal hatten die Methode Cavalieri's als mit den strengen Anforderungen der Mathematik nicht vereinbar verlassen; sie waren zu dem Studium der griechischen Mathematiker, namentlich zu den Schriften Archimed's, zurückgekehrt[2] und verbanden mit den Methoden desselben die Fortschritte, die besonders Keppler durch Einführung der unendlich kleinen Grössen in die Geometrie bewirkt hatte. Ausserdem ist in Betreff Pascal's hervorzuheben, dass er das Verfahren Archimed's zur Quadratur der Parabel mittelst des Gleichgewichts des Hebels allgemein zur Anwendung brachte für Quadraturen und Cubaturen (barycentrischer Calcül); es gelang ihm dadurch die Aufgaben über die Cycloide zu lösen, die von den gleichzeitigen Mathematikern vergeblich in Angriff genommen wurden. Es war Leibniz nicht unbekannt, dass seit Pappus von Alexandrien mit Hülfe des Schwerpunktes Quadraturen und Cubaturen bewirkt wurden (Guldin'sche Regel, Centrobaryca); sicherlich wurde er nun auch durch Pascal's Arbeiten auf die Methoden zur Bestim-

[1] Leibniz bezeichnet das Verfahren Cavalieri's als »rudis et limitata«.

[2] In dem Schreiben Roberval's an Torricelli (Divers Ouvrages de mathématique et de phyſique par Meſſieurs de l'Académie royale des sciences. Paris 1693. Tom. I) heisst es: Interea cum mecum ipſe saepius cogitarem, qua potiſſimum ratione poſſem in suaviſſimae Matheſeos adyta penetrare, statui divinum Archimedem, quem ſere unum inter antiquos geometras suscipio, attentius conſiderare, ex qua conſideratione sublimem illam et nunquam satis laudatam infiniti doctrinam mihi comparavi. — Pascal schreibt in einem Briefe vom 10. Decembr. 1658: C'est ce que je voulus chercher comme si perſonne n'y avoit penſé, et sans m'arrester ny aux methodes des mouvemens ny à celles des indiviſibles, mais en suivant celles des anciens, afin que la choſe pût estre deſormais ſerme et sans dispute. — Vergl. meine Schrift: Die Entdeckung der höheren Analysis S. 30 ff.

mung des Schwerpunktes aufmerksam gemacht und veranlasst zu versuchen, ob sie erweitert und vervollkommnet werden könnten.[1] Das Leibnizische Manuscript, datirt 25. Octob., 26. Octob., 29. Octob., 1. Nov. 1675, welches die Untersuchung über den Schwerpunkt enthält, hat die Aufschrift: Analyſis Tetragonistica ex Centrobarycis. Es ist bemerkenswerth, dass Leibniz darin an das Verfahren anknüpft, wodurch er die Reihe für den Inhalt des Kreises fand. Gelegentlich dieser Studien bot sich ihm die Veranlassung, zuerst das Summenzeichen d. i. das Integralzeichen einzuführen (29. Octob. 1675), wodurch als Gegensatz das Zeichen für die Differenz d. i. das Differentialzeichen sich ergab. Die Gleichung, in welche Leibniz zuerst das Summen- d. i. Integralzeichen einführte, war nach damaliger Bezeichnung

$$\frac{\overline{\text{omn.}\, l\, \boxed{2}}}{2} \sqcap \overline{\text{omn.}\, \overline{\text{omn.}\, l}\, \frac{l}{a}}$$

d. h. $$\frac{(\text{omn.}\, l)^2}{2} = \text{omn.}\, \overline{\overline{\text{omn.}\, l}\, \frac{l}{a}}\,;$$

dafür schreibt Leibniz

$$\frac{\overline{\int l}^2}{2} \sqcap \int \overline{\int l\, \frac{l}{a}}\,,$$

d. h. wenn $l = dy$

$$\frac{y^2}{2} = \frac{1}{a} \int dy \int dy\,.$$

Seit seiner Rückkehr nach Paris (März 1673) stand Leibniz in ununterbrochener Correspondenz mit Oldenburg, dem Secretär der Königlichen Societät in London; sie war fast ausschliesslich mathematischen Inhalts. Durch ihn erhielt er Kenntniss über die Leistungen der englischen Mathematiker. Oldenburg hatte als Berather in mathematischen Fragen John Collins, der die ausgebreiteteste Bekanntschaft unter den englischen Mathematikern besass; durch ihn wurden die Mittheilungen über ihre Arbeiten verbreitet. In dieser Hinsicht ist besonders der Brief Oldenburg's an Leibniz vom 26. Juli 1676 hervorzuheben, in welchem Collins über eine Anzahl Briefe englischer Mathematiker berichtet, die in seinem Besitz waren. Collins erwähnt darin zuerst das Schreiben Newton's vom 10. December 1672, in welchem dieser

[1] Über das Verhältniss Leibnizens zu Pascal wird eine besondere Abhandlung folgen.

über seine Methode die Tangenten von Curven, die durch eine explicite algebraische Gleichung gegeben sind, zu finden Mittheilung macht, indem er zugleich bemerkt, dass diese Methode nur eine Folgerung (corollarium) eines allgemeinen Verfahrens sei, andere Probleme, die Rectification, Bestimmung des Schwerpunktes u. s. w. betreffend, zu lösen. Collins setzt hinzu, dass ausser diesem Brief über das Verfahren Newton's zur Zeit nichts bekannt sei. Durch diese Mittheilungen, vielleicht auch durch ein Schreiben Newton's an Oldenburg, von welchem letzterer eine Abschrift an Leibniz nach Paris sandte, wurde dieser bewogen, seine Rückkehr nach Deutschland im October 1676 über London zu nehmen. Leibniz verweilte daselbst ungefähr eine Woche; er machte die Bekanntschaft von Collins, der ihm in seine Sammlung von Abhandlungen und Briefen bereitwilligst Einsicht gestattete. Was Leibniz darin Bemerkenswerthes fand, hat er auf zwei Bogen aufgezeichnet: der eine Bogen hat die Aufschrift: Excerpta ex tractatu Newtoni Msc. de Analyſi per aequationes numero terminorum infinitas; es ist dies die Abhandlung, die Newton im Juni 1669 an Barrow schickte, von dem sie den 31. Juli 1669 Collins erhielt; letzterer nahm davon eine Abschrift und sandte das Original zurück; die Abhandlung wurde im Jahre 1711 durch den Druck veröffentlicht. Der andere Bogen hat die Aufschrift: Excerpta ex Commercio Epistolico inter Collinium et Gregorium. Von beiden Bogen folgt unter n. III theilweise eine Abschrift.

In Betreff der Excerpte aus Newton's Abhandlung: De Analyſi per aequationes etc. ist zu bemerken, dass Leibniz sich für die Behandlung der algebraischen Ausdrücke von Potenzen und für die Verwandlung irrationaler Ausdrücke durch Division und Wurzelausziehung in Reihen interessirte; er hat mehrere Beispiele vollständig notirt. Wie zur Quadratur zu gelangen war, war ihm bekannt; er deutet es lediglich durch das Summen- d. i. Integralzeichen an. Dagegen war ihm die Numeralis Aequationum affectarum Resolutio neu; er hat sie fast wörtlich excerpirt. Es ist dies die bekannte Newton'sche Auflösungsmethode der Gleichungen durch Näherung. Über die Bemerkung Newton's am Schluss der Quadraturen, dass die Probleme der Rectification, über die Bestimmung des Inhalts der Körper, über die Bestimmung des Schwerpunktes, auf dieselbe Weise gelöst werden, so wie über die allgemeine Anweisung, die Newton dazu giebt, geht Leibniz als etwas ihm Bekanntes hinweg.[1] Es folgt die Lösung der umgekehrten Probleme, z. B. aus dem Flächeninhalt die Basis, d. h.

[1] In dieser Anweisung (Applicatio praedictorum ad reliqua ejusmodi Problemata) haben die Herausgeber des Commercium epistolicum Joh. Collinſii die Methodus per Fluentes et earum Momenta finden wollen.

die Axe der Curve zu finden. Leibniz hat dies wörtlich notirt. Ebenso hat Leibniz den Schluss der Abhandlung: Demonstratio refolutionis aequationum affectarum excerpirt. — Am Schluss seines Manuscripts hat Leibniz hinzugefügt: Excerpfi ex Epist. Neutoni 20 Aug. 1672 ad Neuton. (Vielleicht ist dies so zu verstehen: Aus den Newton betreffenden Briefen wählt Leibniz den unter dem 20. August 1672 an Newton gerichteten Brief aus). Es handelt sich darin, so weit sich die Schrift entziffern lässt, um eine graphische Darstellung von Newton's Auflösungsmethode der Gleichungen durch Näherung mittels des Gunter'schen Massstabes. Die Gunter'sche Linie hat Leibniz bei seinem ersten Besuch in London notirt.[1]

Von ganz besonderem Interesse waren für Leibniz die Briefe von Mathematikern, die Collins gesammelt hatte; er hat auf einem zweiten Bogen namentlich aus den Briefen Jacob Gregory's Excerpte gemacht. In zwei Briefen des letzteren aus dem Jahre 1670 wird J. Barrow als der grösste Mathematiker nicht nur unter den lebenden, sondern auch unter denen, die vor ihm (Barrow) geschrieben haben, gerühmt. Ferner fand Leibniz unter diesen Briefen den bereits oben erwähnten Brief Newton's an Collins vom 10. December 1672; er hat daraus das excerpirt, was Newton in Betreff seiner Methode, den Ausdruck für die Tangente einer Curve zu finden, erwähnt.[2] Leibniz hat am Schluss seines Excerpts hinzugefügt: Quae methodus differt ab Huddeniana adeoque et Slufiana, quia irrationales tollere non est neceffe. Aus diesem Excerpt geht hervor, dass der Inhalt dieses Newton'schen Briefes Leibniz bis dahin (October 1676) unbekannt war.

In Betreff der mündlichen Mittheilungen, die Leibniz während seines zweiten Aufenthalts in London von Collins erhielt, berichtet letzterer an Newton (Lond. 5. Mart. $167\frac{6}{7}$), dass zwischen beiden über die Darstellung der Wurzel einer Gleichung durch eine Reihe verhandelt worden ist.

Offenbar hatte Leibniz während seines zweiten Aufenthalts in London eingehender von den Leistungen der englischen Mathematiker Kenntniss genommen, als es früher der Fall war. Erhebt man nun die Frage: Was hat besonders seine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen? Was hat namentlich auf seine mathematischen Studien Einfluss gehabt? so ergiebt sich, dass das was Leibniz in der Sammlung Collins' in Betreff der algebraischen Analysis fand, für ihn neu

[1] Edmund Gunter (1581—1626) hat verschiedene mathematische Instrumente erfunden, unter andern einen logarithmischen Rechenstab, auf dem die Logarithmen der Zahlen, Sinus und Tangenten zum Gebrauch für Ungeübtere aufgetragen sind.

[2] Dieser Brief Newton's ist im Commercium epistol. Joh. Collinfii zum Theil gedruckt.

war und sein Interesse erregte; auch der mündliche Gedankenaustausch zwischen Beiden betraf denselben Gegenstand. Dagegen hat Leibniz hinsichtlich der Infinitesimalrechnung während seines zweiten Aufenthalts in London nichts gewonnen; durch die Einführung seines Algorithmus in die höhere Analysis hatte er grössere Fortschritte gemacht, als das war was in London zu seiner Kenntniss kam. Aber auch die algebraischen Ergebnisse hinterliessen wenigstens für die nächste Zeit keinen nachhaltigen Eindruck; denn unter seinen Papieren findet sich eine umfangreiche Abhandlung, die auf dem Schiffe, auf dem er die Überfahrt von London nach Holland machte, geschrieben ist; er behandelt darin die Grundbegriffe der Bewegung in dialogischer Form.[1] Erst in dem Briefe an Oldenburg (Amstelod. $\frac{18}{28}$ Novembr. 1676), den Collins in dem oben erwähnten Schreiben an Newton erwähnt, bringt Leibniz das Tangentenproblem zur Sprache und bemerkt, dass de Sluze's (Slusius) Tangentenmethode noch nicht das Vollkommenste wäre (Methodus Tangentium a Sluſio publicata nondum rei fastigium tenet).

I.

Observata Philosophica in Itinere Anglicano sub initium anni 1673.

Cum initio anni 1673 Ablegato Moguntino Illustriſſimo Baroni Schönbornio Electoris Moguntini ex fratre nepoti, Pariſiis Londinum comes iviſſem, etſi vix permiſſa in Anglia menſis mora, inter varias interturbationes, operam dedi tamen philosophiae quoque incrementis cognoscendis, quando nunc ea potissimum fama gens illa floret. Diarium condere taedioſum et minutum, et ipſa inaequalitate ingratum, neque enim eadem omnium dierum fortuna est, et nunc acervatur materia annotandi, nunc ingenti vacuo hiat. Quare fortaſſe satius fuerit ire per capita rerum, observatione observationem velut vocante.

Annotandorum haec summa capita fieri poſſunt: Arithmetica, Geometrica, Muſica, Optica, Astronomica, Mechanica, Pneumatica, Meteorologica, Hydrostatica, Magnetica, Nautica, Botanica, Anatomica, Chymica, Medica, Miscellanea.

[1] Die Abhandlung hat die Überschrift: Pacidius Philalethi. Leibniz hat bemerkt: Scripta in navi qua ex Anglia in Hollandiam trajeci. 1676 Octob. In der Abschrift von dieser Abhandlung findet sich die weitere Bemerkung: Conſideratur hic natura mutationis et continui, quatenus motui insunt. Supersunt adhuc tractanda tum subjectum motus, ut appareat cuinam ex duobus situm inter se mutantibus ascribendus ist motus: tum vero motus cauſa seu vis motrix.

In Arithmeticis Linea proportionum seu Gunters Lini, aliis double scale, Logarithmotechnia seu compendium calculandi Logarithmos; Dignoscere numeros quadratos a non quadratis ex terminationibus. Machina Morlandi.

Algebra. Corpus Algebrae Anglicum opus 27 annorum. Algebra Pellii. In priore parum regularum, multum exemplorum selectorum. Renaldinus non aestimatur in Anglia.

Geometrica. Tangentes omnium Figurarum. Figurarum Geometricarum explicatio per motum puncti in moto lati.

Mufica. Character ejus universalis. Systema de Birthincha. Voffius Musica edet.

Optica. Locuti sunt mihi de phaenomeno quodam quod Barrovius fatetur solvere non poffe. Neutoni difficultas soluta hactenus non est, P. Pardies manus dante. Hookius Instrumento Catadioptrico 9 pedum praestabit quod alii 50. motus eos incommodat. Secretum aperturae maximae, quae tanta inprimis Microscopiis dari poffit quanta objecti distantia est....
....

Astronomica. Hookii designatio observandi, Tellusne aliquando senfibiliter accederet abscederetque fixis, unde probaretur eam non effe in centro Mundi, eum in finem tubum perpendiculariter erexit et stellas observavit quae sunt verticales. Ipfe dorso supinus incumbens exactissime magnitudines observabat........ ..	Chymica.

Mechanica.

Pneumatica.

Meteorologica.

Hydrostatica.

Nautica.

Magnetica.

Phyfica.

Botanica.

Anatomica.

Medica.

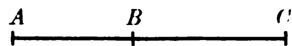
Miscellanea.

II.

Qui de Geometriae utilitate persuasi sunt, statum ejus praesentem et novissima incrementa nonnihil ad se pertinere putabunt. Haec vero ut exponantur rectius, quaedam ex vetustate delibanda sunt. Si ut ajunt primus mortalium Pythagoras invenit theorema illud famosum, Hecatomba dignum, quod in Triangulo rectangulo quadratum Hypotenusae aequatur summae ex quadratis laterum, fatendum est recentem admodum rem esse Geometriam et Graecis debitam. Pythagoram itaque credibile est Elementa et rectilinearem Geometriam dedisse. Qui primus invenit Circulos esse in duplicata ratione diametrorum, et Pyramidem esse trientem cubi, mihi plurimum scientiae adjecisse videtur, quemadmodum et qui numerum corporum regularium definivit. Ad altiorem Geometriam excitatas mentes credibile est Problemate Delphico de duplicatione Cubi: tum primum enim instrumenta videntur inventa, quibus aliae quam circulares lineae describerentur. Quadraturarum primus exemplum dedisse videtur Hippocrates Chius, Lunularum circularium dimensione feliciter reperta. Hic erat Aristotelis tempore status Geometriae adhuc adolescentis; donec annis volventibus perventum est ad Archimedem, sub quo nova derepente scientiarum facies enituit. Archimedem ego semper in tantum miratus sum, in quantum licet mortalem: usque adeo insignia ejus inventa et profunda et superioribus dissimilia et in omnem posteritatem valida fuere. Indivisibilia certe, aut si mavis infinite parva, Geometriae sublimioris clavem, adhibuit primus, tecte licet, et ita ut admiratio inventis et rigor demonstrationibus constaret. Porro cum de Geometria indivisibilium loquor, longe aliquid Cavaleriana amplius intelligo, quae mihi non videtur esse nisi portio mediocris Archimedeae. Nam Cavaleriana Geometria ad exemplum solius Quadraturae Parabolae Archimedis et dimensionis Ellipseos conformata est, nec Cartesius aliam agnovit, cum quadraturarum inventiones ordinatarum relatione cognita circumscripsit. At majora longe animo complexus est Archimedes. Nam Guldini Principium Mechanicum e Centrobarycis Archimedis ejusque momento Parabolae et soliditate sphaerae, ac Conoeidibus et Sphaeroidibus haud dubie natum est. Habet his omnibus subtilius quiddam atque arcanius dimensio superficierum sphaerae et Coni, ubi ordinatarum relatio Cartesiana indivisibilibus Cavalerii juncta minime suffecerit. Helicis dimensio Archimedea etiam Gregorio a S. Vincentio admirationi fuit, qui primus ejus cum Parabola collationem dedit, et determinationem Quadraturae Circuli ex data Helicis tangente non sine causa suspexit Franc. Vieta. Porro Hydrostatica autem demonstrant admirabile viri ingenium in applicanda Geometria ad naturam. Si ab Archimede abieris, pauca in omni vetustate occurrent, quae his comparari possint. Apollonius Geometrae magni nomen non injuria meruit, quod primus ut arbitror Conica Elementa absolvit ac tres tantum Coni sectiones esse nec alias ab obliquo quam recto Cono oriri ostendit. Conchoides et Cissoides figuras majoris facerem, si autores ad earum dimensiones pervenissent; quod cum nequiverint, argumento est Archimedeam Methodum cum Archimede fuisse extinctam, nam si artes ejus fuissent cognitae veteribus, aliqua in tanto Geometrarum numero similia Archimedeis ingenii specimina prodiissent: nunc vero mirum, quam insolens illis res fuerit τετραγωνισμὸς et curvae cujusdam aut superficiei dimensio, ut vel ex Pappo et Eutocio patet. Archimedis

aliorumque veterum calculus analyticus videtur nostro plurimum diverſus fuiſſe, et per lineas potius et rationes proceſſiſſe quam per magnitudines abstracte poſitas literasque. Ex uno Diophanto discimus, non ignotam illis fuiſſe Algebram, nam etſi non niſi rationales quantitates tractaverit, nemo tamen facile........irrationales quantitates, quarum non niſi in lineis usus elucet, parum noviſſe qui eas evitandi methodum tenet ....
........................[1])

Graeci ad postremum scientias cum imperio ad Arabes transmiſere. Praestantes Geometras inter Arabes fuiſſe, etſi paucos, vel solus Alhazen indicio eſſe potest, cujus problema Opticum ab ipſomet autore non male tractatum nuper duo excellentes viri laudabili ingenii certamine per solas Conicas eleganter solvere. Friderici II[di] Caeſaris et Alphonſi Aragonum Regis munificentia factum est, ut quae Arabes in Graecis hauſerant auxerantque, in Europam postliminio redirent. Nec Alphonſinas tabulas, aut Regiomontani ac Rhaetici aliorumque utiliſſimos labores memoro, neque enim illud mihi hoc loco exponere propoſitum, quid praxi, sed quid inventioni Geometricae acceſſerit. Superiori seculo Algebra novos spiritus sumſit, Geometria nostro. Veteres credibile est non niſi aequationes quadraticas solvere potuiſſe. Ferunt Mahometem quendam Arabem omnium primum radicem aequationis quadraticae generalis una quadam formula fuiſſe complexum, ut sciretur scilicet (si hodierno more enunties) data aequatione $x^2 + px + q \sqcap o$ fore $x \sqcap \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q} - \frac{p}{2}$. Rem ipſam nec Graecis fuiſſe ignoratam credo, pendet enim ex solis Elementis, tametſi forte ejusmodi formulis non uterentur. At Aequationis Cubicae resolutionem et radices etiam irrationales superiori seculo unice deberi constat. Nimirum quidam Scipio Ferreus Bononienſis, cum eleganter observaſſet, linea quadam recta AC in duas partes AB, BC secta, cubum totius AC excedere cubos partium AB, BC simul sumtos triplo parallelepipedo $ABCA$ sub rectangulo partium ABC in totam CA, hinc pulcherrima ac plane analytica



ratione deduxit: data qualibet aequatione cubica secundo termino carente, quem semper tolli poſſe nec ille ignorabat, nempe $x^3 * qx + r \sqcap o$, fore
$x \sqcap \sqrt[3]{\frac{r}{2} + \sqrt{\frac{r^2}{4} + \frac{q^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{r}{2} - \sqrt{\frac{r^2}{4} + \frac{q^3}{27}}}$. Hoc inventum autore vivente latuiſſe videtur. Bona autem fortuna accidit, ut quidam ejus discipulus cum Nicolao Tartalea, inſigni, ut tunc erant tempora, Mathematico, in certamen descenderet et aequationem cubicam resolvendam proponeret, quae non niſi Scipionis artibus explicari poterat. Haeſit Tartalea, sed non ideo animum despondit, erat enim ingenioſiſſimus. Cumque aliquid lucis hauſiſſet ex sermone adverſarii, tandem ad idem inventum pervenit, quod Cardano tunc amico sub silentii fide credidit. Cardanus gloriae cupidus, cum demonstrationem a Tartalea celatam reperiſſet de suo multaque alia inveniſſet, atque illud inprimis late ostendiſſet, omnem aequationem Cubicam ad hanc denique formam reduci, et modo q non sit quantitas negativa, nec cubus ab ejus triente excedat quadratum ab ipſius r semiſſe, ea

[1]) Die Worte von: Archimedis aliorumque veterum ..... ab sind von Leibniz als eine Einschaltung auf dem Rande des Manuscripts geschrieben; dieser Rand ist aber so zerstört, dass nur einzelne Worte lesbar sind.

ratione solvi poſſe, volumen sub Artis Magnae titulo, invito Tartalea publicavit, unde postea inter ipſos simultates natae. Atque ea est breviter historia formulae, quam Carteſius sub nomine Regulae Cardani celebrem facit. Origo tamen ejus ex alio longe atque uberiore manat fonte, quem si perspectatum habuiſſet Carteſius, inventum Scipionis reddidiſſet generalius pariterque ad altiora protuliſſet. Quid autem mihi circa ista contigerit, alias erit dicendi locus. Porro cum problemata solida non semper ad cubicas aequationes reducantur, sed saepiſſime quadrato-quadratica prostent forma, restabat modus aequationes quadrato-quadraticas reducendi ad cubicas, idque etiam inventum fuit seculi superioris. Plerique qui non niſi ex Carteſio et ejus interpretibus Algebram didicere, inventorem hujus reductionis primum credidere Carteſium, nec abnuo Carteſium ex suis principiis ad eam pervenire potuiſſe, aut etiam. si mavis, perveniſſe. Nam ſi aequationem quadrato-quadraticam datam cum factitia ex radicum aſſumtarum in se ductu excitata conferas, quo omnis Carteſii methodus redit, aequatio collatitia noviſſima singulari quadam felicitate ac velut caſu deſinet in cubicam. Ad caſum tamen hoc refero. non ad vim methodi, nam si aliarum dimenſionum aequationes eodem tractes modo, radicum quidem qualitates et veraene sint an falsae, an imaginariae, et his similia (ab autore noviſſimae Algebrae Gallicae perquam commode explicata) disces, a resolutione autem ipsa procul adhuc aberis. Cujus rei rationem mihi ex intimis artis principiis manifeste compertam, ac perquam facilem et augendae scientiae viam multis jam succeſſibus comprobatam alias exponam. Quam autem credideram a Carteſio primum datam aequationum quadrato-quadraticarum reductionem ad cubicas, mox in posthumis Francisci Victae ab Aleaumio publicatis reperi: ac postea noviſſime didici, hoc quidquid est superiori seculo deberi, et Ludovicum Ferrarium Bononiensem Cardano supparem inveniſſe viam ac modum, quibus Radices aequationum quadrato-quadraticarum irrationales interventu cubicarum exhiberentur. Alia illi, ac non minus elegans, quam Carteſio postea inventi origo, sed et ipſe modus non parum si bene memini diverſus. Superiore igitur seculo aequationum Cubicarum et quadrato-quadraticarum analyſis et problematum solidorum algebraica solutio absoluta videtur.

Nostro seculo novis characterum formis uſus Algebrae in Geometria amplior et manifestior redditus est. Magnus profecto Vir, Franciscus Vieta, cum omnes magnitudines literis exprimere et speciebus sive symbolis perinde ac numeris computare docuiſſet, novae cujusdam scientiae, quam alii Analyſin, alii Specioſam vocant, ego Symbolicam malim, fundamenta jecit. Quantus ille Geometra fuerit, quam profunde pleraque introspexerit, quam acute non pauca invenerit, quam elegantes exhibuerit constructiones, quam praeclara saepe theoremata dederit, velim ex ejus scriptis aestimari, quae plus fructus attuliſſent lectoribus, si familiari potius sermone quam Graecis vocabulis saepe contortis senſa animi vix doctiſſimus exponere maluiſſet. Sed scientiae pulcherrimae in clara luce collocatae laus summo Viro Renato Carteſio debebatur. Quem ego parcius laudare ingratitudinis genus eſſe arbitror; scio in utramque partem peccari nostro tempore, ex quo velut secta quaedam Carteſianorum formari coepit. Ego qui invidiae atque irarum cauſas procul habeo, equidem in Metaphyſicis ejus ac Moralibus contemplationibus non parem ubique certitudinem eſſe arbitror, sed nec novitatem. Nam desunt aliqua ejus Demonstrationibus, et qui Platonem, Aristotelem ac denique Aquinatem, magnos certe viros, intellexere, nonnulla parcius mirabuntur. In

Phyſicis Materiam nihil omnino addere extenſioni, quod est fundamentum totius systematis, non evictum est: denique injuriam caeteris Mathematicis facit qui Carteſii inventa extra comparationem poſita putat. Si quis tamen summam rerum et inventorum multitudinem spectaverit, fatebitur post Archimedem et Galilaeum nullum extare scriptorem Mathematicum, unde plura et majora disci poſſent. Nunc ut ad Analyſin Symbolicam redeam, unde digreſſus sum, cum Vieta scientiae fundamenta applicationemque ad rectas circulumque dediſſet, ductus falſa persuaſione de inutilitate linearum altioris gradus medio in curſu subsistit. At Carteſius praeclare vidit, aequationes duarum triumve incognitarum exhibere veterum Locos Lineares et ad superficiem. Unde porro non difficile illi fuit judicare, tangentes inveniri poſſe per aequationes duarum radicum aequalium. Et huc redit quicquid a Carteſio detectum est in Geometria: nimirum data natura vel proprietate Lineae, ex earum numero quae per rectarum relationes potentiasque determinantur, invenire ejus aequationem, descriptionem, tangentes, et dato problemate rectilineari, curvas quales dixi invenire, quarum intersectionibus problemati satisfiat. Fatendum est tamen in partem honoris veniſſe Fermatum pulcherrima illa de Maximis et Minimis Methodo jam ante inventa, a Carteſiana prorſus diverſa, qua et curvarum Tangentes exhibentur. At Methodus generalis problemata rectilinearia omnia per curvarum quales dixi intersectiones construendi, uni Carteſio quantum judicare poſſum in solidum debetur. Inventum sane pulcherrimum, quo ut ipſe recte ait immenſus speculandi campus aperitur. Nollem tamen excidiſſe summo Viro voces quasdam paulo jactantiores, quibus minus periti decipiuntur. Quis enim niſi harum rerum ignarus ferat, quod ait libro tertio: per methodum qua utor id omne quod sub Geometricam contemplationem cadit, ad unum idemque genus problematum reducitur, quod est ut quaeratur valor radicum alicujus aequationis. Quod tamen non niſi de problematis illis verum est, quae a me rectiliniaria vocantur, quae scilicet non niſi rectarum linearum magnitudines relationesque quaerunt aut supponunt, nam cum linearum curvarum aut spatiorum ipſis incluſorum magnitudo quaeritur (quod saepius fit quam ille forte crediderat, quod animum ad Galileanam Mechaniceen non satis applicuiſſet) neque aequationes neque curvae Carteſianae nos expedire poſſunt, opusque est novi plane generis aequationibus, constructionibus curvisque novis, denique et calculo novo, nondum a quoquam tradito, cujus si nihil aliud, saltem specimina quaedam, mira satis, jam nunc dare poſſem. Sed quid Cartesium in errorem duxerit, judicatu facile est, versatior erat in Apollonio quam Archimede, et in Vieta quam Galilaeo, unde nondum illi occurrerat via ac ratio perveniendi ad dimenſiones curvilineorum: cumque nimia forte sui fiducia, eosdem methodi suae et cognitionis humanae limites eſſe putaret, oblitus solitae circumspectionis suae, relationem inter rectas curvasque negavit libro Geometriae secundo ab hominibus cognosci poſſe, quae postea eventus refutavit. Haec ideo monui, ut intelligant homines eſſe quasdam in Geometria inveniendi artes, quas in Carteſio frustra quaerant.

Hactenus secutus orationis filum, cum dixiſſem Algebram superiori seculo inprimis locupletatam, Geometriam nostro, inde paulatim ad Vietam et Carteſium delapſus sum, qui Algebram Geometriae praeclare junxere, nunc ad eos venio, qui ipſam per se Geometriam nostro seculo inſignibus inventis auxere. Primus omnium Galilaeus, vir certe maximus et uni Archimedi ceſſurus, Archimedeas artes mihi videtur revocaſſe in lucem. Certe quae de

centris gravitatis, de Motu projectorum, de solidorum resistentia dixit, non alio ex fonte fluxere. Amicus illi Cavalerius fuit, cujus et honorificam facit mentionem, et credibile est hortatu Galilaei excitatum Cavalerium Geometriam indivifibilium dediffe. Indivifibilium vox multos offendit, praefertim cum haefitaret ipfe Cavalerius et nescio quos metueret Gordios nodos, et Guldinus e Societate Jefu, egregio Centrobarycorum opere celebris, in sermonis potius quam rei novitatem stylum strinxiffet. Quod mihi satis manifesto est indicio, neutrum satis interiora Archimedis intellexiffe. Vidiffent enim methodos utriusque ad unum idemque reduci, et quae Guldinus de via centri gravitatis pulcherrimo theoremate enuntiaverat, non nifi partem effe Methodi indivifibilium generalis. Cavalerius quoque indivifibilium suorum aequidistantiam velut rem omnino neceffariam non semper exegiffet. Equidem fatendum est, primam Cavalerii Methodum satis adhuc rudem fuiffe et limitatam, donec Torricellius, amoeniffimi vir ingenii, elegantibus eam inventis auxit, in quibus solidum Hyperbolicum, acutum infinitorum, ipsa rei novitate eminet. Quis enim unquam somniaffet, solido cuidam infinitae longitudinis aliud finitum aequale exhiberi poffe. Idem Torricellius Cycloeidis menfuram publicavit primus, quam et in Gallia diligentiffimus Geometra Aegidius Robervallius sibi vindicavit, de quo inter ipfos reciprocatae lites magis quam pro rei merito ac difficultate acres, cum tamen, ut recte ait amicus quidam meus, in his studiis praeclare verfatus, cognita semel indivifibilium methodo, non sit difficilius Cycloeidis quam Trianguli aream metiri. Idem Robervallius Cycloeidalis centrum gravitatis, rem ut tunc erant tempora, non ex facillimis, solidaque circa bafin pariter atque axem primus exhibuit.

Haec dum inter Gallos Italosque agitantur, ecce de improvifo novum in Belgio Geometriae sidus eluxit. Is erat P. Gregorius a S. Vincentio e Societate Jefu, edito de Quadratura Circuli opere celebris, quo etfi propofitum non fit consecutus, attamen praeter innumera theoremata elegantia acceffionibus novis atque ingentibus scientiae pomoeria protulit, ex quibus mea sententia eminent: doctrina ductuum, doctrina Ungularum, comparatio Parabolae et Spiralis, ac denique Relatio illa admirabilis inter spatia Hyperbolica et Logarithmos. Quodfi P. Gregorius calculum in potestate habuiffet et Mechanica Archimedis et Galilaei inventa pari diligentia fuiffet prosecutus, poterat cum omnibus sui aevi mathematicis contendere de principatu. Caeterum inani quadraturae Circuli promiffo debitae laudis plurimum amifit, solita hominum malignitate, ut magis cogitent ubi defeceris, quam quid praestiteris. Intererat tamen Geometriae, admoneri homines ne autoritate tanti scriptoris deciperentur, quod modeste et citra autoris injuriam a doctiffimis Viris factum est.

Jam deferbuerat haec contentio, cum ecce novi in Republica Geometrica motus per Galliam excitantur autore Blafio Pascalio, summi ingenii Viro et quo ad Galilaei et Cartefii laudes nemo tunc propius acceffit. Is tecto nomine problemata quaedam circa centra solidorum Cycloeidis et solventibus intra praestitutum tempus praemia propofuit. Obtulere sese duo praestantiffimi Geometrae, Wallifius Anglus et P. Lalovera Gallus e Soc. Jefu. An in tempore venerint, alterius fori res est: satisfeciffe autem et suo marte unumquemque solviffe dubitari non potest. Pascalius tamen solutionem suam Dettonvillaei nomine publicavit prior, aliaque praeclara inventa in Epistolis subjecit. Factum est autem ut problemata Pascaliana occafionem aliis longe praestantioribus darent. Nam Geometra eximius Christophorus Wren Anglus,

cum nescio quid circa Cycloeidem moliretur, ipſius curvae Cycloeidis primariae dimenſionem sane mirabilem detexit. Et Pascalius hoc intellecto longius progreſſus, secundariarum Curvas aequari curvis Ellipſeos pulcherrime ostendit. Hic vero Walliſii mentio me admonet Arithmeticae Infinitorum, cujus pulcherrimum semper inventum judicavi. Equidem Robervallius mihi retulit, Fermatium Parabolas altiores in infinitum dimenſum eſſe primum, et facile crediderim de illis quarum ordinatae sunt rationales ad absciſſas; nihil enim aliud ad harum dimenſionem requiritur, quam ut summae numerorum quadratorum, cuborum aliarumque potestatum ineantur, quod poterat utique Fermatius. Sed irrationales infinitas, qualis ista eſſet $ax^2 \sqcap y^3$, multasque alias figuras non aliter facile tractabiles, Wallisius conjectura quidem atque inductione, sed ea certe pulchra atque ingenioſa, mensurabiles deprehendit. Intelligo autem Doctiſſimum Virum Ismaelem Bullialdum in eo eſſe, ut Arithmetica infinitorum demonstrata ac locupletata aliquando prodeat. Quodſi in omnibus illis interpolationibus conjecturalibus generali demonstratione praestiterit, rem sane pulcherrimam fecerit. Porro Pascalius sive Dettonvillaeus, cum unam ex literis suis Hugenio inscripſiſſet, in ea de superficiebus Conoeidum in circulum extenſis velut Hugeniano invento jam tum mentionem injecit. Nimirum Hugenius nova ratione eaque pulcherrima invenerat haec duo, superficiei Conoeidis parabolicae reductionem ad Circulum, et dimenſionem curvae Parabolae ex data Hyperbolae quadratura. Idem postea deprehenderat Conoeidis Hyperbolici superficiem menſurari poſſe ex data Hyperbolae quadratura, Sphaeroidis autem lati quidem ex circuli dimenſione, compreſſi vero ex Hyperbolae quadratura suppoſita.[1] Horum ipſe constructiones in noviſſimo de Horologiis Oscillatoriis opere dedit, demonstrationem autem non difficilem scio, nam et mihi de meo comperta inventi origo, quam Hugenianae consentire ab ipſo autore didici. Sed et superficierum quibus alia nonnulla generata a Parabolis et Hyperbolis solida circumdantur, nota dimenſio est. Idem Hugenius primus quod sciam Ciſſoeidis pariter figurae atque omnium ejus partium dimenſionem invenit ex data circuli quadratura, quam et Walliſius ex Hugenii Epistola retulit in Opere de Motu. Quemadmodum ipſe Walliſius ex data Hyperbolae quadratura Conchoeidis figurae quadraturam (ubi scilicet circulum generatorem exemeris) deprehendit. Denique nec Celeberrimi Viri Renati Francisci Sluſii praetereundae videntur Margaritae sive figurae a forma sic appellatae, quarum ille dimenſionem invenit, ut patet ex subjectis Meſolabo et quadam ad ipſum Epistola Dettonvillaei.

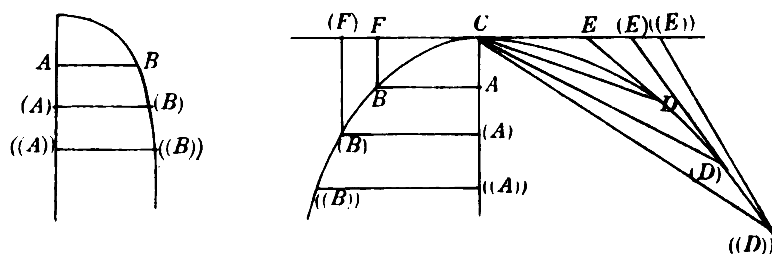
Eo jam loco res Geometrica erat ut difficulter incrementum accipere poſſe videretur, cum ecce de improviſo dimenſio absoluta curvarum quarundam Analyticarum (res antea plerisque desperata) increbuit. Hanc publicavit ingenioſiſſimus Heuratius Batavus et secundo volumini Geometriae Carteſianae cum Schotenii Commentariis editae adjecit. Id vero Angliae Mathematici graviter tulere, et Guilielmo Neilio, doctiſſimo juveni (qui non minus ac Heuratius immatura morte mox exstinctus est) inventi honorem vindicavere. Et resuscitata nuper controverſia est, cum Hugenius in libro de Horologiis civi suo Heuratio jus quaeſitum aſſeruiſſet, illustri Viro Guilielmo Brounckero, Societatis Regiae Praeſidi, et Cl^{mo} Walliſio amicum viciſſim tuentibus. Non nostrum inter Vos; praeſertim cum verisimile sit alterum alterius ignarum se

[1] Leibniz hat hierbei am Rande des Manuscripts ein Zeichen gemacht, das gewöhnlich »deleatur« gedeutet wird.

solum ac primum inventorem putaſſe, quod eo facilius credo, quod notus mihi juvenis est, quem suopte Marte ad easdem meditationes veniſſe scio.

Jam novam studiorum Periodum incipere licet, postquam Regiarum Academiarum sive Societatum institutio coepit. Ex eo Hugenius admirandam illam Cycloeidis proprietatem detexit, qua fit ut ipſa se ipſam describat evoluta, et ut pendula inter cycloeides agitata sint isochrona. At ingenioſiſſimus Jac. Gregorius Scotus libro de Vera Circuli et Hyperbolae Quadratura elegantes quasdam et compendioſas appropinquandi rationes dedit ope serierum convergentium quarum ipſe primus naturam examinaverat, quod alterius cujusdam exactae demonstratam a se putaret impoſſibilitatem, in quo Hugenium non sine ratione adverſantem habuit. Nondum enim absoluta demonstratio est impoſſibilitatis. Vicecomes Brounckerus, Societatis Regiae Anglicanae Praeſes, primus quod sciam certae portionis Hyperbolae Quadraturam dedit Arithmeticam, per infinitam scilicet seriem Numerorum rationalium. Noviſſime Nicolaus Mercator, Germanus Geometra egregius, omnium in univerſum Hyperbolae partium Arithmeticam dedit Quadraturam perelegantem. Circuli autem et partium ejus Magnitudinem infinita numerorum rationalium serie exprimere non ita promptum erat, nam Hyperbola ordinatas in Aſymptoten habet rationales, unde Mercatoris inventum fluxit, Circulus autem utcunque tractetur irrationales praebet ordinatas. Ego vero cum Theorema quoddam generaliſſimum reperiſſem, cujus ope quaelibet figura in aliam plane diverſam, sed dimenſione aequipollentem converti potest, experiundum statui, an non Circulus aliquando in rationalem transmutari poſſet figuram, quod vero tandem pulchre ſucceſſit, quemadmodum in sequente opusculo fuſius exponam. Hoc interim loco summam rei paucis perstringere operae pretium erit.

Nimirum plerique qui Geometriam indiviſibilium hactenus tractavere, figuras tantum in rectangula aut certe parallelogramma ordinatarum inter se parallelarum ope resolvere conſuevere. Mihi semper Desarguesii et Pascalii mire placuit ratio, qui in Conicis, ut universaliter loqui poſſent, ordinatarum nomine non tantum parallelas comprehendunt, sed et rectas ad unum punctum fixum concurrentes sive convergentes, praesertim cum parallelae sub convergentium nomine, si punctum concurſus infinite abeſſe dicatur, contineantur. Itaque cum alii parallelas tantum ordinatas tractaſſent, et



figuras in parallelogramma $AB(B)(A)$, $(A)(B)((B))((A))$ Cavaleriana methodo resolviſſent, ego adhibitis convergentibus resolvo figuram datam in triangula $CD(D)$, $C(D)((D))$, et mox aliam exhibeo cujus ordinatae AB, $(A)(B)$ etc. his ipſis triangulis sunt proportionales. Quod fiet si ipſae AB ipſis CE aequentur, poſito rectam DE eſſe tangentes curvae datae, ita enim, ut infra ostendam, efficietur ut spatium $B(B)(A)A$ sit duplum segmenti $C(D)DC$ et cuilibet figurae ut $C(D)DC$ alia aequivalens exhiberi potest. Jam poſito

curvam $D(D)((D))$ eſſe circularem et CA diametri portionem, tunc CA vel FB appellata x et CF vel AB appellata y et radio circuli unitate, calculus ostendet $\frac{2y^2}{1+y^2}$ eſſe valorem ipſius x. Adeoque ordinata FB sive x ex data CF absciſſa sive y rationaliter haberi potest. Et has figuras, in quibus rationaliter haberi potest ordinata ex data abciſſa, voco rationales. Circulo ergo figuram exhibuimus aequipollentem rationalem, quod ad Quadraturam ejus Arithmeticam sufficere mox patebit. Nam ex nota Geometris summa terminorum progreſſionis Geometricae infinitorum decrescentium erit $y^2 - y^4 + y^6 - y^8 + y^{10} - y^{12}$ etc. in infinitum, idem quod $\frac{y^2}{1+y^2}$ seu idem quod $\frac{x}{2}$, modo intelligamus y eſſe quantitatem Unitate seu radio minorem. Jam cum infinitae $\frac{x}{2}$ in unam sint summam colligendae, ut quadratura dimidiae figurae $C(F)(B)BC$ et quae hinc pendet, circuli habeatur, ideoque et infinitae $y^2 - y^4 + y^6 - y^8$ etc. in unum erunt colligendae, id vero per Methodum indiviſibilium atque infinitorum non difficulter fieri potest; poſito enim ultimam y ubivis aſſumtam ut $C(F)$ eſſe b, erit summa omnium y^2 idem quod $\frac{b^3}{3}$, et omnium y^4 summa erit $\frac{b^5}{5}$, et omnium y^6 erit $\frac{y^7}{7}$, et ita porro, et summa infinitorum $\frac{x}{2}$ seu infinitorum $y^2 - y^4 + y^6 - y^8$ etc. vel semiarea spatii $C(F)(B)BC$ erit $\frac{b^3}{3} - \frac{b^5}{5} + \frac{b^7}{7} - \frac{b^9}{9} + \frac{b^{11}}{11} - \frac{b^{13}}{13}$ etc. Hinc jam ope Geometriae communis non difficulter deducetur, quadratum a Diametro eſſe ad Circulum ut est I ad $\frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11}$ etc. et generaliter loquendo, Tangente poſita b, erit arcus ipſe $\frac{b}{1} - \frac{b^3}{3} + \frac{b^5}{5} - \frac{b^7}{7} + \frac{b^9}{9} - \frac{b^{11}}{11}$ etc. Unde jam quivis sine tabulis et perpetuis anguli bisectionibus radicumque extractionibus ad arcus magnitudinem accedere potest quantalibet exactitudine, modo b tangens sit paulo minor radio, ut si sumamus tangentem decima radii parte minorem, jam satis exacte habebitur arcus. Ponamus enim tangentem eſſe 10^{mam} partem radii et quaeri arcus magnitudinem, erit illa $\frac{1}{10} - \frac{1}{3000} + \frac{1}{500{,}000} - \frac{1}{70{,}000{,}000} + \frac{1}{9{,}000{,}000{,}000} - \frac{1}{1100{,}000{,}000{,}000}$ etc. reductisque omnibus ad communem diviſorem, additisque in unum numeris, neque enim ultra progredi operae pretium est, erit arcus paulo major quam $\frac{518027821302775}{5197500{,}000{,}000{,}000}$, ac defectus hujus valoris a vero erit minor quam $\frac{1}{1000{,}000{,}000{,}000}$ ma pars Radii. Nam si noviſſime non subtraxiſſemus $\frac{1}{1100{,}000{,}000{,}000}$, fuiſſet valor major vero, nunc ubi subtraximus, est minor vero, error ergo minor quam $\frac{1}{1100{,}000{,}000{,}000}$, adeoque multo magis minor quam $\frac{1}{1{,}000{,}000{,}000{,}000}$. Vides quam facili calculo solis additionibus, subtrac-

tionibus et multiplicationibus ad quantam exactitudinem sit perventum, quam nec tabulae aſſequantur. Quodſi aliter tangentis ad radium data sit ratio, poterit arcus inveniri similiter, quod inprimis commode fiet, cum ea in partibus decimalibus sit expressa. Cumque jam circumferentiae ad radium ratio in numeris quantalibet exactitudine data sit, hinc arcus dati ratio ad circumferentiam adeoque et quantitas anguli ex data tangente quantalibet exactitudine apparebit. Unde jam Tabulae nullo negotio corrigentur, supplebuntur, et ſi opus, augebuntur. Et qui regulam hanc satis facilem memoria tenebit, poterit etiam sine tabulis, nullo negotio ad quantamlibet exactitudinem pervenire. Quanta autem haec sit Geometriae acceſſio, intelligentibus aestimandum relinquo.

III.

Excerpta ex tractatu Neutoni Mſc. de Analyſi per aequationes numero terminorum infinitas.[1]

$AB \sqcap x$, $BD \sqcap y$. $a.$ $b.$ $c.$ quantitates datae, $m.$ $n.$ numeri integri. Si $ax^{\frac{m}{n}} \sqcap y$, erit $\frac{na}{m+n} x^{\frac{m+n}{n}} \sqcap [\int y]^2$ areae ABD. Ubi notandum hoc exemplum: si $\frac{1}{x^2} (\sqcap x^{-2}) \sqcap y$, id est si $a \sqcap 1$, $n \sqcap 1$, et $m \sqcap -2$, erit $\left(\frac{1}{-1} x^{\frac{-1}{1}} \sqcap\right) - x^{-1} \left(\sqcap \frac{-1}{x}\right) \sqcap \alpha BD$ infinite verſus α protenſae, quam calculus ponit negativam, quia jacet ex altera parte lineae BD. Si $\frac{1}{x} (\sqcap x^{-1}) \sqcap y$, erit $\frac{1}{0} x^{\frac{0}{1}} \sqcap \frac{1}{0} x^0 \sqcap \frac{1}{0} x^1$ (✱ deberet dici $\frac{1}{0}$ 1 ✱)[3] $\sqcap \frac{1}{0} \sqcap$ infinitae, qualis est Hyperbolae area ex utraque parte.

Si $\frac{1}{1+x^2} \sqcap y$, dividendo prodibit $y \sqcap 1 - x^2 + x^4 - x^6$ etc. et $ABCD \sqcap \frac{x}{1} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}$ etc. vel si terminus x^2 in diviſione primus, $x^{-2} - x^{-4} + x^{-6} - x^{-8}$ pro valore ipſius y, unde $BD\alpha \sqcap -\frac{x^{-1}}{1} + \frac{x^{-3}}{3} - \frac{x^{-5}}{5}$ etc. Priori modo procede, cum x satis parva, posteriore cum satis magna.

Die folgenden Exempla Radicem Extrahendo: $\sqrt{a^2 + x^2} \sqcap y$ und $\frac{\sqrt{1 + axx}}{\sqrt{1 - bxx}} \sqcap y$ hat Leibniz vollständig notirt.

---

[1] Bei der folgenden Abschrift habe ich die Abhandlung Newton's: De Analyſi per aequationes numero terminorum infinitas verglichen, so wie sie im Commercium epistolicum J. Collins et aliorum de Analyſi promota (neue Ausgabe von Biot et Lefort, Paris 1856) abgedruckt ist. Die Partien, die Leibniz wörtlich abgeschrieben hat, sind hier ausgelassen.

[2] Leibniz pflegte eigene Bemerkungen durch [ ] oder durch (✱ ✱) einzuschliessen.

Ebenso hat Leibniz den Abschnitt De Resolutione aequationum affectarum wörtlich abgeschrieben: dagegen hat er die Schlussbemerkung: Et haec de areis curvarum investigandis dicta sufficiant etc. nebst der folgenden Applicatio praedictorum ad reliqua ejusmodi Problemata, als etwas ihm Bekanntes nicht excerpirt. Er geht sogleich weiter zu dem Folgenden: Invenire praedictorum converſum, ut inventio baſis ex area data, inventio baſis ex data Longitudine Curvae. Er hat das Betreffende wörtlich abgeschrieben. Auch die Demonstratio resolutionis aequationum affectarum hat er bis zum Schluss vollständig notirt.

Nach diesen Excerpten aus Newton's Abhandlung folgt: Excerpſi ex Epist. Neutoni 20 Aug. ad Neuton. Über den Inhalt dieses Excerpts ist das Nöthige bereits erwähnt.

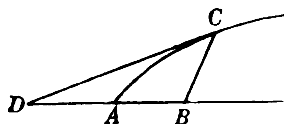
Zweiter Bogen.

Excerpta ex commercio Epistolico inter Collinium et Gregorium.

Aus den vielen zum Theil nicht lesbaren und unverständlichen Notizen wird Folgendes hervorgehoben.

Gregorius Jan. 1670: Barrovius se subtiliſſimum in Opticis Geometram ostendit. Arbitror eum omnibus quos inspexi superiorem, et ego autorem hunc aestimo ultra id quod imaginari poſſis.

Sept. 1670. Arbitror Barrovium infinities transcendiſſe omnes qui scripſere ante ipſum. Ex methodo ejus ducendi tangentes, sociata quibusdam meis meditationibus, inveni generalem geometricam methodum ducendi tangentes sine calculo, ad omnes curvas, quae non solum particulares ejus methodos, sed et generalem comprehendit: constat 12 propoſitionibus.



Neutoni Epistola 1672. angulus ABC quilibet $AB \sqcap x$, $BC \sqcap y$. aequatio v. g.

$$\overset{0}{\underset{3}{x^3}} - \overset{1}{\underset{2}{2x^2y}} + \overset{0}{\underset{2}{bx^2}} - \overset{0}{\underset{1}{b^2x}} - \overset{2}{\underset{0}{by^2}} - \overset{3}{\underset{0}{y^3}} \sqcap 0.$$

multiplica aequationem arith. progr. tam secundum dimensionem y quam x; primum productum erit numerator, postremum diviſum per x nominator fractionis quae exprimit BD, ut hic

$$BD \sqcap \frac{-2x^2y + 2by^2 - 3y^3}{3x^2 - 4xy + 2bx - b^2}.$$

Sed non eſſe id niſi Corollarium aut casum methodi generalis pro mechanicis et geometricis (curvis) sine calculi labore, sive curva ad rectam sive ad aliam curvam referatur, aliaque abstruſa problemata circa curvedines etc. Quae methodus differt ab Huddeniana adeoque et Sluſiana, quia irrationales tolli non est neceſſe.

Über die Linienspectren der Elemente der zweiten Mendelejeff'schen Gruppe.

Von Prof. H. Kayser und Prof. C. Runge
in Hannover.

(Vorgelegt von Hrn. von Helmholtz.)

Nachdem wir von den Elementen der ersten Mendelejeff'schen Gruppe die Alkalien in Bezug auf ihre Spectren untersucht und dieselben ganz gesetzmässig gebaut gefunden haben, sind wir zu den Elementen der zweiten Gruppe übergegangen, mit Ausschliessung des Beryllium. Auch hier ist es uns gelungen, ganz homologen Bau der Spectren zu finden. Während für die Alkalien Linienpaare charakteristisch waren, welche entweder variable Schwingungsdifferenz (Hauptserien) oder constante Schwingungsdifferenz (Nebenserien) zeigten, sind die Elemente der zweiten Gruppe durch Linientriplets charakterisirt. Jedes Element besitzt constante Schwingungsdifferenzen ν_1 und ν_2 zwischen der ersten und zweiten, oder zweiten und dritten Linie aller Triplets. Von den Triplets jedes Elementes ist ein Theil stärker und unschärfer; sie bilden eine Serie von Triplets, deren Linien sich durch unsere bei den Alkalien benutzte Gleichung $\lambda^{-1} = A - Bn^{-2} - Cn^{-4}$ mit grosser Genauigkeit darstellen lassen. Wir nennen sie erste Nebenserie. Die anderen Triplets sind schwächer, aber schärfer, verbreitert nur nach der Seite der längeren Wellen. Auch sie bilden eine Serie, unsere zweite Nebenserie. Für Mg, Ca, Zn, Cd, Hg haben wir die erste und zweite Serie gefunden, für Sr nur die erste, während wir für Ba keine Serie finden konnten.

Die Elemente zerfallen nach ihren Spectren in zwei Abtheilungen: Mg, Ca, Sr und Zn, Cd, Hg; namentlich die drei letzteren bieten noch verschiedene gemeinsame Erscheinungen dar, worauf an dieser Stelle nicht näher einzugehen ist. In jeder Abtheilung rücken mit wachsendem Atomgewicht die Serien nach der Seite der längeren Wellen, wie es auch bei den Alkalien war. Dabei ist aber die zweite Abtheilung gegen die erste nach der Seite der kürzeren Wellen verschoben.

Während bei den Alkalien alle Linien des Spectrums durch die Serien aufgenommen wurden, ist das hier nicht der Fall; etwa die Hälfte der beobachteten Linien bleibt in jedem Spectrum übrig. Auch für eine Anzahl dieser haben wir Regelmässigkeiten nachweisen können, indem sie Paare mit bestimmtem Abstand oder noch Triplets bilden; immerhin ist aber die Zahl der Linien, welche als scheinbar ganz gesetzlos über das Spectrum vertheilt übrig bleibt, eine ziemlich grosse.

Die gesetzmässige Verschiebung der Spectren von einem Element zum andern findet natürlich ihren Ausdruck in einer regelmässigen Veränderung der Constanten unserer Serienformel.

In einer ausführlichen Abhandlung werden wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen im Einzelnen darlegen, von denen einige schon von Rydberg erhalten worden sind.

Zur Entwickelungsgeschichte der Holothurien.

Von Prof. Dr. HUBERT LUDWIG
in Bonn.

(Vorgelegt von Hrn. SCHULZE.)

Die Königliche Akademie der Wissenschaften hat mich dadurch zu tiefem Danke verpflichtet, dass sie mir vor mehreren Jahren einen abermaligen[1] Aufenthalt in der zoologischen Station zu Neapel ermöglichte. Nach längerer Verhinderung konnte ich jedoch erst im vergangenen Frühling endlich die Reise ausführen, über deren Ergebnisse ich mich beehre im Folgenden zu berichten.

Als Hauptziel meiner Untersuchungen hatte ich mir vorgenommen, die Entwickelung einer Holothurie möglichst weit in das postembryonale und postlarvale Leben hinein zu verfolgen und wählte dazu die im Mittelmeer gemeine *Cucumaria planci*, weil sie nach den bisherigen Erfahrungen sich unter den mittelmeerischen Seewalzen am besten für eine längere Zucht in Aquarien zu eignen schien und allerseits als eine recht typische Holothurie betrachtet wird. Daneben betrieb ich die weitere Vorbereitung der von mir übernommenen monographischen Bearbeitung der mediterranen Echinodermen für die »Fauna und Flora des Golfes von Neapel« und benutzte zugleich die günstige Gelegenheit, die neuerdings aufgeworfene Frage nach der Function der Madreporenplatte der Echinodermen überhaupt einer Lösung näher zu führen. Das Ergebniss der auf diesen letzten Punkt gerichteten Beobachtungen habe ich vor einiger Zeit unter dem Titel: »Über die Function der Madreporenplatte und des Steinkanals der Echinodermen« im Zoologischen Anzeiger Nr. 339, 1890 veröffentlicht. Ein anderes Ergebniss meiner diesmaligen Neapler Studien ist die soeben erschienene[2]

[1] Die Hauptfrucht eines früheren Aufenthaltes war die Entwickelungsgeschichte der *Asterina gibbosa*, Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 37, 1882.

[2] *Ankyroderma musculus* (RISSO), eine Molpadiide des Mittelmeeres, nebst Bemerkungen zur Phylogenie und Systematik der Holothurien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 51, 1891, S. 569—612.

Beschreibung der wiederentdeckten Risso'schen *Molpadia musculus*, an welche ich Betrachtungen über die Phylogenie und Systematik der Holothurienklasse anknüpfte.

Um aber auf den oben angegebenen Hauptgegenstand meiner Untersuchungen zurückzukommen, sei zunächst erwähnt, dass es gelang die Jungen der *Cucumaria planci* viel länger zu züchten, als das bis jetzt mit dieser oder irgend einer anderen Holothurie geglückt ist, nämlich von mir selbst vom 16. März bis zum 17. April und dann weiter unter der Obhut des vortrefflichen Conservators Hrn. Lo Bianco bis zum 9. Juli, also zusammen auf eine Zeitdauer von 116 Tagen. Im Ganzen schreitet die Entwickelung, nachdem das tonnenförmige Stadium am 8. und 9. Tage überwunden ist, von da an nur sehr langsam vorwärts. Die Larven und jungen Thiere sind vollständig undurchsichtig und so reichlich mit Kalkkörpern erfüllt, dass der umständliche Weg der vorsichtigen Entkalkung und Zerlegung in lückenlose Schnittserien eingeschlagen werden musste, wobei geeignete Abtödtungs- und Conservirungsmethoden selbstverständlich in Anwendung kamen. Die Schnitte durften bei der Kleinheit der zelligen Elemente und der engen Zusammendrängung der verschiedenen Organanlagen durchgängig nicht dicker als 5—7.5 μ sein, falls sie sichere Resultate ergeben sollten. Durch diese Umstände und die Menge der zu einer eingehenden Darstellung nöthigen Abbildungen stellt die ganze Arbeit erhebliche Anforderungen an Zeit und Geduld. Die ausführliche Veröffentlichung wird deshalb noch einige Zeit auf sich warten lassen. Vorläufig möchte ich mich in der heutigen Mittheilung darauf beschränken, einige mir bemerkenswerth erscheinende Ergebnisse in aller Kürze darzulegen, indem ich zugleich auf meine soeben in Bronn's »Classen und Ordnungen des Thierreiches« veröffentlichte kritische Bearbeitung der einschlägigen Litteratur verweise.

Da ich damals keinen Anlass hatte an der Zuverlässigkeit der Angaben zu zweifeln, welche Selenka über die ersten Entwickelungsstadien der *Cucumaria planci* gemacht hat, so begann ich meine Untersuchungen erst am 8. Entwickelungstage. Nachträglich aber drängt sich mir die Überzeugung auf, dass ich in meinem Vertrauen zu weit gegangen bin. Auch die Stadien der 7 ersten Entwickelungstage müssen nochmals untersucht werden, und ich hoffe, dass es mir gelingen wird mir dieselben in diesem Frühling zu verschaffen. Die hier folgenden Beobachtungen beziehen sich demnach ausschliesslich auf Stadien, die älter sind als 7 Tage.

Die herkömmliche Auffassung, dass bei den Holothurien die Symmetrieebene des jungen Echinoderms mit derjenigen der Larve zusammenfalle, finde ich nicht bestätigt. Es ist vielmehr dieselbe

Schrägstellung dieser beiden Symmetrieebenen zu einander vorhanden, wie ich sie z. B. in der Entwicklung der *Asterina gibbosa* nachgewiesen habe. Im vorderen (oralen) Bezirke des aus der tonnenförmigen Larve in das junge Thier überleitenden Stadiums weicht die Symmetrieebene des jungen Thieres nach links, im hinteren Bezirke aber weicht sie nach rechts von derjenigen der Larve ab. Beide Symmetrieebenen schneiden sich also unter spitzen Winkeln. Dazu kommt, dass auch die Längsaxe der jungen Cucumaria nicht mit der Längsaxe der tonnenförmigen Larve identisch ist. Im vorderen Körpertheile weicht die Längsaxe der jungen Cucumaria ventralwärts, im hinteren Körpertheile dagegen dorsalwärts von der Längsaxe der Larve ab. Die besonderen Schwierigkeiten für die richtige Orientirung und das Verständniss der Querschnitte und Längsschnitte ergeben sich aus diesen Lagerungsverhältnissen von selbst.

Wassergefässsystem. Ringkanal und Radialkanäle sind am 8. Tage bereits in ihre bleibende Lagerung eingerückt. Die Stelle, an welcher der Ringkanal zum Schluss gekommen ist, lässt sich nicht mehr nachweisen. In seiner Gesammtheit liegt der Ringkanal, entsprechend den angegebenen Beziehungen der Symmetrieebene und der Längsaxe, so, dass er mit seinem ventralen Bezirke weiter nach hinten liegt als mit seinem dorsalen und zugleich mit seiner linken Hälfte ein wenig weiter nach hinten als mit seiner rechten Hälfte. Mit dem Vorderarm ist er nur lose durch einige feine, kurze Aufhängefädchen verbunden. Muskelfasern in der Wand des Ringkanals vermochte ich an keinem der untersuchten Jugendstadien zu erkennen. Die fünf Radialkanäle entspringen aus dem Ringkanal mit weitem Lumen ohne jede Einschnürung oder Ventilbildung. Der mediane ventrale Radialkanal reicht schon am 8. Tage nach hinten mit seinem blinden Ende etwas über die Abgangsstelle der beiden ersten aus ihm entspringenden und jetzt schon vorhandenen Füsschenkanäle hinaus. An den folgenden Tagen zeigt sich immer deutlicher, dass derselbe nicht nur an Länge, sondern auch an Querdurchmesser die vier anderen Radialkanäle übertrifft. Aber auch diese vier sind unter sich wieder ungleich, indem die beiden seitlichen ventralen kürzer und enger sind als die beiden seitlichen dorsalen. Dieser Unterschied zwischen den fünf Radialkanälen erhält sich weit in das Jugendleben des Thieres und wird erst spät durch nachträgliche Wachsthumsvorgänge der vier seitlichen Radialkanäle ausgeglichen. Auch in Bezug auf die Entstehung der Muskulatur in der Wand der Radialkanäle ist der mediane ventrale im Vorsprung vor den vier übrigen, und unter diesen wieder die beiden dorsalen vor den beiden ventralen. Während nämlich in der Wand des mittleren ventralen Radialkanals

schon am 13. Tage die ersten deutlichen Muskelfasern auftreten, dauert es bis zum 17. Tage, bis auch die beiden seitlichen dorsalen Radialkanäle die ersten Muskelfasern erhalten, und noch weitere 3 Tage, bis ein Gleiches mit den beiden seitlichen ventralen Radialkanälen geschieht. Alle diese Muskelfasern beschränken sich auf denjenigen Abschnitt der Radialkanäle, welcher sich nach aussen und hinten von dem Kalkringe befindet. Dagegen an den kurzen Stücken der Radialkanäle, welche nach innen von den radialen Kalkringstücken zum Ringkanale ziehen, vermochte ich am 45. Entwickelungstage noch keine Spur von Muskelfasern zu entdecken. Sämmtliche Muskelfasern der Radialkanäle sind Längsfasern, werden von den Zellen der Hydrocoelepithels geliefert und finden sich (wie am erwachsenen Thiere) nur in derjenigen Wand der Radialkanäle, welche der Körperoberfläche zugekehrt ist, woselbst sie sich zu einer einfachen Schicht nebeneinander ordnen.

Von besonderem Interesse erweisen sich die Beziehungen, in welchen die jungen Fühler zu den Körperregionen und zum Wassergefässsystem stehen. Am 8. Entwicklungstage sind bereits fünf Fühler zur Ausbildung gelangt. Ihre Lagebeziehung zum Munde und namentlich zu den Wimperreifen der tonnenförmigen Larve ist eine andere als es Selenka dargestellt hat. Sie liegen in einem geräumigen Vorhofe des Mundes, in welchen sie vollständig zurückgezogen werden können; alsdann steht der Vorhof mit der Aussenwelt durch eine kreisförmige scharfrandige Öffnung in Verbindung. Sind aber die Fühler ausgestreckt, so hat sich der Mundvorhof gleichzeitig verflacht und jene lassen nunmehr erkennen, dass sie sich alle fünf vor dem zweiten Wimperreifen der Larve befinden (als ersten Wimperreifen zähle ich die Bewimperung des Kopfbuckels). Nach Selenka sind ferner die fünf ersten Fühler im ausgestreckten Zustande so angeordnet, dass man von vorn nach hinten ein erstes Paar, ein zweites Paar und zuletzt einen unpaaren Fühler unterscheiden kann. Gerade das Umgekehrte ist richtig: zu vorderst liegt ein unpaarer Fühler, dem die vier anderen als ein vorderes und ein hinteres Paar folgen. Ganz deutlich wird diese Anordnung erst dann, wenn man auf den bisher übersehenen Umstand Rücksicht nimmt, dass die Symmetrieebene der jungen Cucumarie vorne nach links und hinten nach rechts von der Symmetrieebene der Larve abweicht. Die eben angegebene Vertheilungsweise der Fühler bezieht sich genau genommen nur auf die Symmetrieebene der jungen Holothurie. In Bezug auf die Symmetrieebene der Larve sind dagegen die Fühler in asymmetrischer Weise so angeordnet, dass drei derselben der linken und die zwei anderen der rechten Körperhälfte der Larve angehören.

Nach KOWALEVSKY und SELENKA entspringen die Wasserkanäle der fünf ersten Fühler unmittelbar aus dem Ringkanal und zwar abwechselnd mit den Ursprüngen der Radialkanäle. Diese Angabe ist durchaus irrig. Die Fühlerkanäle entspringen vielmehr aus den jungen Radialkanälen. Soweit die SEMON'schen Speculationen über die Phylogenie der Echinodermen auf der Annahme beruhen, dass die Primärfühler bei allen Holothurien aus dem Ringkanal entstehen und ihrerseits die wahren Radien des Holothurienkörpers bestimmen, schweben sie sonach vollständig in der Luft. Vollends wird ihnen der thatsächliche Boden bei *Cucumaria* dadurch entzogen, dass die fünf ersten Fühlerkanäle überhaupt gar nicht in regelmässig strahliger Weise vertheilt sind. Wäre das der Fall, so würde von jedem der fünf Radialkanäle je ein Fühlerkanal abgegeben werden. Das ist aber thatsächlich anders. Die Vertheilung der fünf ersten Fühlerkanäle ist weder eine radiäre, noch eine bilateralsymmetrische, sondern in der Weise asymmetrisch, dass die beiden Fühler der beiden ventralen Interradien ihre Wasserkanäle vom mittleren ventralen Radialkanal erhalten, während der Fühler des mittleren dorsalen, sowie derjenige des linken dorsalen Interradius vom linken dorsalen Radialkanal und endlich der Fühler des rechten dorsalen Interradius vom rechten dorsalen Radialkanal versorgt werden. Es geben also der mittlere ventrale und der linke dorsale Radialkanal je zwei Fühlerkanäle, der rechte dorsale Radialkanal aber nur einen Fühlerkanal ab. Die Ursprungsstellen der beiden Fühlerkanäle des mittleren ventralen Radialkanals liegen einander genau gegenüber; ebenso die beiden Fühlerkanäle des linken dorsalen Radialkanals. Die beiden seitlichen ventralen Radialkanäle dagegen geben einstweilen, so lange überhaupt nur fünf Fühler vorhanden sind, gar keine Fühlerkanäle ab, bleiben also auch in diesem Punkte hinter den drei anderen Radialkanälen zurück. Äusserlich betrachtet ist es der vorderste unpaar stehende Fühler des 8. Entwickelungstages und sein linker Nachbar, welche zum linken dorsalen Radialkanal gehören; der rechte Nachbar des unpaaren gehört zum rechten dorsalen Radialkanal; die beiden Fühler des hinteren Paares aber sind diejenigen, welche vom mittleren ventralen Radialkanal geliefert werden.

Die soeben geschilderte Beziehung der Primärfühler zu den Radialkanälen ist eine ganz constante. Sie konnte, ohne dass eine einzige Ausnahme anzutreffen war, an allen den zahlreichen jungen Cucumarien der verschiedensten Altersstadien vom 8. bis zum 115. Tage in lückenlosen Quer- und Längsschnittserien nachgewiesen werden und darf deshalb als eine allerdings sehr eigenartige Gesetzmässigkeit betrachtet werden.

Erst am 116. Tage hat an einem Theile der jungen Thiere eine Vermehrung der Fühler stattgefunden, indem jetzt im Ganzen deren sieben vorhanden sind. Der sechste und siebente liegen in Bezug auf die Medianebene der Holothurie einander genau gegenüber und erhalten ihre Wasserkanäle von denjenigen beiden Radialkanälen, welche sich bis dahin an der Abgabe von Fühlerkanälen überhaupt noch nicht betheiligt hatten, nämlich von dem linken ventralen und dem rechten ventralen. Beide Radialkanäle entsenden den neuen Fühlerkanal in dorsaler Richtung, also in den linken, bez. rechten dorsalen Interradius. Vorher befand sich in einem jeden interradialen Bezirke der Mundumgebung nur ein einziger Fühler. Jetzt aber, nach Bildung des sechsten und siebenten Fühlers besitzen die beiden seitlichen dorsalen Interradien je zwei Fühler, während der mittlere dorsale und die beiden ventralen Interradien nach wie vor nur je einen Fühler beherbergen. Die sieben Fühler sind demnach auf die fünf Interradien genau in derselben Weise vertheilt, welche ich vor Jahren an siebenfühlerigen Jungen der lebendig gebärenden *Chiridota rotifera* festgestellt habe. Da an der erwachsenen, zehnfühlerigen *Cucumaria* jeder Radialkanal zwei Fühlerkanäle abgiebt, so lässt sich für die weitere Vermehrung der Fühler vermuthen, dass der achte an der linken (dorsalen) Seite des rechten dorsalen, der neunte und zehnte aber an der ventralen Seite des linken und des rechten ventralen Radialkanales entstehen und damit schliesslich eine genau radiäre Vertheilung der zehn Fühler des fertigen Thieres erreicht wird. — Bemerkenswerth dürfte in der angegebenen Reihenfolge der Fühlerentwickelung auch der Umstand sein, dass die beiden ventralen Fühler, obschon sie bei dem erwachsenen Thiere erheblich kleiner sind als die acht übrigen, nicht zu den fünf secundären, sondern zu den fünf primären Fühlern gehören.

Sämmtliche Fühlerkanäle entspringen aus den Radialkanälen mit einem anfänglich sehr kurzen, später sich verlängernden, engen Anfangsstück, welches in den erweiterten, im Fühler selbst gelegenen Abschnitt des Fühlerkanales durch Vermittelung eines Ventils einmündet. Diese Ventile sind trotz ihrer Kleinheit genau ebenso aus zwei Semilunarklappen aufgebaut, wie das von den *Synapta*-Fühlern bereits bekannt ist. Die engen Anfangsstücke der Fühlerkanäle, sowie die Ventile am distalen Ende dieser Anfangsstücke liegen nach innen von den schon am 8. Entwickelungstage vorhandenen Radialstücken des Kalkringes. Jenseits des Ventils buchtet sich der erweiterte Abschnitt des Fühlerkanals nach hinten zu einem kurzen Blindsacke aus, welcher sich auf die Aussenseite des jungen Kalkringes lagert und hier auf die Seitenarme zweier benachbarter Radialstücke desselben

stützt. Dieser Blindsack ist die Anlage des von Hérouard am erwachsenen Thiere nachgewiesenen Homologons einer Fühlerampulle. Der enge Abschnitt des Fühlerkanals lässt auch bei den ältesten der untersuchten Jugendstadien keine Muskelfasern in seiner Wand erkennen. Dagegen treten in dem erweiterten Abschnitt des Fühlerkanals schon am 10. Tage deutliche Längsmuskelfasern (und nur solche) in einer einfachen Schicht auf, welche von den Zellen des Hydrocoelepithels geliefert werden. Bis zum 15. Tage sind die Fühler einfach cylindrisch mit abgerundeter Spitze, welche von den schon von Krohn und Selenka bemerkten glashellen winzigen Papillen besetzt ist. Am genannten Tage beginnt die spätere baumförmige Gestalt der Fühler sich dadurch einzuleiten, dass zunächst die Fühlerspitze sich gabelt. Diesen beiden Gabelästen folgen an den nächsten Tagen unterhalb der Spitze bald weitere Nebenäste. Sämmtliche Äste umschliessen von Anfang an einen Blindsack des Fühlerkanals.

Die beiden ersten Füsschen sind schon am 8. Tage angelegt. Sie liegen anfänglich versteckt in je einer grubenförmigen Vertiefung der Haut und haben, wenn sie aus dieser sich dann verflachenden Grube hervortreten, die Form einer kleinen halbkugeligen Vorwölbung. In den nächsten Tagen strecken sie sich immer mehr zu einem cylindrischen Schlauche und lassen bereits am 15. Tage eine wohlentwickelte Endscheibe erkennen. Beide primären Füsschen erhalten ihre Wasserkanäle, wie schon Selenka beobachtet hat, vom Endstücke des mittleren ventralen Radialkanales, aus welchem sie genau einander gegenüber entspringen. Dennoch sieht man vom 8. bis zum 18. Tage bei genauer Betrachtung, dass das rechte Füsschen ein wenig weiter nach vorn aus der Körperoberfläche hervortritt als das linke, was wiederum darauf zurückzuführen ist, dass die Symmetrieebene der Holothurie die erwähnte Schrägstellung zur Symmetrieebene der tonnenförmigen Larve einnimmt. Die Muskulatur der jungen Füsschen entsteht in unmittelbarer Verlängerung der Muskulatur des Radialkanales ausschliesslich in Gestalt von Längsmuskelfasern auf der Aussenfläche des Füsschenkanales und stammt ebenso wie die Muskeln der Radialkanäle und der Fühler von den Zellen des Hydrocoelepithels ab. Schon am 10. Tage (also noch vor dem Auftreten der Muskelfasern in dem zugehörigen Radialkanal) bilden die Längsmuskelfasern eine feine einschichtige Lage, welche nur demjenigen Bezirke des Füsschenkanales, der sehr viel später sich zur Füsschenampulle ausbuchtet, jetzt noch fehlt. Am Ursprunge des Füsschenkanales aus dem medianen ventralen Radialkanal ist eine Ventileinrichtung zwar vorhanden, aber doch viel schwächer ausgebildet als die ähnlichen Ventile der Fühlerkanäle.

Ein drittes Füsschen macht sich erst am 45. Tage bemerklich. Dasselbe entspringt vor den beiden primären, liegt stets links von der Medianebene und erhält seinen Wasserkanal ebenso wie jene vom mittleren ventralen Radialkanal, der demnach jetzt zwei linke und ein rechtes Füsschen versorgt. Unterdessen sind an den beiden ersten Füsschenkanälen ampullenförmige Ausweitungen ihres proximalen Abschnittes in die Leibeshöhle entstanden.

Am 84. Tage ist ein viertes Füsschen zur Ausbildung gelangt, welches ebenfalls seinen Wasserkanal aus dem medianen ventralen Radialkanal bezieht. Es liegt noch weiter nach vorn als das dritte, jedoch nicht links, sondern rechts.

Eine weitere Vermehrung der Füsschen findet erst um den 111. Tag statt. Das alsdann auftretende fünfte Füsschen gehört aber nicht mehr wie seine Vorgänger dem medianen ventralen Radialkanal, überhaupt nicht der Ventralseite an, sondern entspringt an der linken (= ventralen) Seite des linken dorsalen Radialkanales und zwar im Bereiche der vorderen Körperhälfte. Es sind also dieselben beiden Radialkanäle jetzt an der Füsschenbildung betheiligt, welche auch in der Fühlerbildung den übrigen Radialkanälen insofern vorausgingen, als sie zuerst ihre definitive Zahl von je zwei Fühlern lieferten.

Die Poli'sche Blase liegt im Gegensatze zu der Lage, welche ihr Selenka in seiner betreffenden Abbildung anweist, nicht in der rechten Körperhälfte, sondern ausnahmslos in der linken nnd zwar unabänderlich im linken dorsalen Interradius, also eben dort, wo auch Hérouard sie beim erwachsenen Thiere ganz constant antraf. An ihrer weiten Einmündung in den Ringkanal ist keinerlei Ventileinrichtung vorhanden. Vom 15. Tage an sind Ringmuskelfasern in ihrer Wandung zu erkennen, welche sich um einen dem blinden Ende der Blase entsprechenden Punkt concentrisch in einfacher Lage anordnen. An der Mündung der Blase in den Ringkanal hört die Muskelschicht auf. Ihrer Herkunft nach leitet auch sie sich von den Hydrocoelzellen ab, welche das innere Epithel des ganzen Wassergefässsystems darstellen.

Der junge Steinkanal besitzt eine von Selenka übersehene blasenförmige Erweiterung, deren Epithelauskleidung nur in der inneren (d. h. dem Körperinnern zugekehrten) Hälfte der Blase dieselbe Beschaffenheit wie im übrigen Steinkanal bewahrt, in der äusseren (d. h. der Körperoberfläche näher liegenden) Hälfte aber sich stark abflacht. Diese Erweiterung ist der erste Anfang zur Bildung des späteren Madreporenköpfchens des definitiven Steinkanales und mag deshalb als »Madreporenblase« bezeichnet werden. Sie ist bis jetzt nur von Bury gelegentlich bemerkt und als »vorderes

Enterocoel« gedeutet worden. Von Seiten des Mesenchyms wird sie von einer kalkigen, unvollständigen Gitterschale umhüllt, welche von anderen Holothurien schon länger bekannt ist. Das von Hérouard bei der erwachsenen Cucumarie vermuthete Ventil am Abgange des Steinkanals vom Ringkanal ist nicht vorhanden; das hohe Epithel des Steinkanals geht an dieser Stelle fast plötzlich in das niedrige Epithel des Ringkanals über. Das von der Madreporenblase zum Rückenporus führende Aussenende des primären Steinkanals liegt ebenso wie der später, um den 18.—24. Tag, obliterirende Rückenporus nicht in der durch das dorsale Mesenterium bezeichneten Medianebene der Holothurie, sondern rechts davon, was sich wiederum aus der schon mehrfach berührten Schrägstellung dieser Medianebene zu derjenigen der Larve erklärt. Aus demselben Grunde lässt sich vielleicht auch die Vorliebe erklären, welche der Steinkanal erwachsener Holothurien, namentlich aus der Familie der Aspidochiroten, für die rechte Körperhälfte zeigt. — An jungen Thieren des 98. Entwickelungstages hat sich die Madreporenblase an ihrer dünnwandigen Seite in die Leibeshöhle geöffnet und dadurch den bleibenden offenen Zusammenhang des Steinkanals mit der Leibeshöhle bewerkstelligt.

Nervensystem. Am 8. Entwickelungstage sind die centralen Theile des Nervensystems: Ringnerv und Radialnerven bereits angelegt. Sowohl der Ringnerv als auch die von ihm ausstrahlenden Radialnerven bestehen auf diesem Stadium ausschliesslich aus dicht gedrängten, in mehrfacher Lage übereinander geschichteten Zellen. Erst am folgenden Entwickelungstage wird unter den Zellen des Ringnerven eine sehr feinfaserige Schicht bemerklich, deren Fasern parallel mit der Längsaxe des Ringnerven verlaufen. Vom 13. Tage an sieht man zwischen diesen Fasern einzelne Zellen in regellos zerstreuter Anordnung. Damit ist der Bau des Ringnerven auf einer Stufe angelangt, auf welcher er weiterhin in allen von mir untersuchten späteren Jugendstadien verharrt. Er besteht also aus einer oberflächlichen (d. h. der Aussenwelt zugekehrten) Zellenschicht und darunter einer zerstreute Zellen beherbergenden Faserschicht. Die fünf Radialnerven verhalten sich insofern ähnlich wie die fünf von ihnen begleiteten Radialkanäle des Wassergefässsystems, als sie unter sich ungleich an Dicke und Länge sind und sich auch in histologischer Beziehung ungleich schnell entwickeln. Wie unter den Radialkanälen, so ist auch unter den Radialnerven der mediane ventrale gegen die vier übrigen im Vorsprung und unter diesen letzteren sind wiederum die zwei dorsalen den beiden ventralen voraus. Schon am 8. Tage reicht die Anlage des medianen ventralen Nerven bis hinter die Anlage der beiden ersten Füsschen und überragt hier nach hinten das blinde

Ende des mittleren ventralen Radialkanales um ein Weniges. Histologisch verhält sich der mittlere ventrale Radialnerv ähnlich wie der Ringnerv, indem er am 8. Tage nur aus Zellen, am 9. aber nur aus einer oberflächlichen Zellenschicht und einer darunter befindlichen feinen Längsfaserschicht besteht. Die Sonderung dieser Faserschicht beginnt im proximalen Theile des Nerven und schreitet von hier allmählich bis zum distalen Theile fort, doch bleibt das äusserste Ende des Nerven in den von mir untersuchten Jugendstadien stets rein zellig. Nur in einem Punkte bleibt der mediane ventrale Radialnerv zeitlich hinter den Ringnerven zurück, nämlich in Bezug auf das Auftreten von Zellen im Innern der Faserschicht. Zur selben Zeit (13. Tag), zu welcher man in der Faserschicht des Ringnerven Zellen antrifft, fehlen solche noch gänzlich in der Faserschicht des Radialnerven. Am 12. Tage lassen auch die beiden seitlichen dorsalen Radialnerven die Sonderung in äussere Zellen- und innere Faserschicht erkennen, während dieselbe Sonderung in den beiden seitlichen ventralen Radialnerven erst am 18. Tage bemerkbar wird. Anfänglich ist die Zellenschicht der Radialnerven zwei- bis dreischichtig, später aber nur einschichtig und stellt dann die von dem erwachsenen Thiere bekannten äusseren Randzellen des Nerven dar.

Vom Ringnerv gehen am 9. Tage fünf interradial entspringende Fühlernerven ab, welche sich der Muskelschicht der Fühlerkanäle an deren dem Munde zugekehrten Seite auflagern. Am 17. Tage sieht man vom hinteren Bezirke des medianen ventralen Radialnerv jederseits einen Nervenast zu dem primären Füsschen gehen.

Schon am 8. Entwickelungstage hat das junge Nervensystem nirgends mehr irgend einen Zusammenhang mit dem Ektoderm der Körperoberfläche oder des Mundvorhofes; überall ist es vom Ektoderm durch zwischengelagertes Mesenchym geschieden. Indessen grenzt die Aussenfläche des Ringnerven und der Radialnerven nicht unmittelbar an dieses Mesenchym, sondern ist davon durch einen Spaltraum getrennt, welcher sich durch das ganze spätere Leben am Ringnerv als Epineuralring und an den Radialnerven als Epineuralkanal erhält. Von Anfang an stehen Epineuralring und Epineuralkanäle mit einander in offenem Zusammenhang; diese sind nur Ausstrahlungen von jenem. Dagegen konnte eine Verbindung der epineuralen Räume mit irgend einem anderen Hohlraum des Körpers nicht nachgewiesen werden. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass Hérouard ganz im Recht ist, wenn er den Epineuralring und die Epineuralkanäle des erwachsenen Thieres als normale Gebilde betrachtet. Auch die Fühler- und Füsschennerven sind von epineuralen Räumen begleitet; diejenigen der Fühler-

nerven zweigen vom Epineuralring, diejenigen der Füsschennerven vom betreffenden radialen Epineuralkanal ab.

Bis zum 20. Tage liegen die jungen Radialnerven unmittelbar der Aussenwand der Radialkanäle auf. Erst an diesem Tage beginnt — und zunächst auch nur im mittleren ventralen Radius — ein sehr feiner Spalt zwischen der Innenseite des Radialnerven und der Aussenseite des Radialkanales sichtbar zu werden. Wahrscheinlich ist diese Spalte die Anlage des späteren radialen Pseudohaemalkanales. Sobald die Spalte gebildet ist, rücken von den Seitenrändern des Radialnerven herkommende Zellen an die Aussenwand der Spalte, um hier zu den inneren Randzellen des fertigen Radialnerven zu werden.

Dagegen vermochte ich auch in den spätesten der untersuchten Stadien weder die aufrechten Fasern, noch die quere Scheidewand, noch eine Andeutung der von den äusseren Randzellen gebildeten beiden Zellensäulen zu erkennen und glaube deshalb vermuthen zu dürfen, dass alle diese von den Radialnerven der erwachsenen Thiere bekannten Einrichtungen als secundäre Erwerbungen zu betrachten sind.

Nach Gehörorganen, die ich auf Grund allgemeiner Überlegungen zu finden hoffte, habe ich ganz vergebens gesucht. In keiner Form und in keinem Entwickelungsstadium, weder am Ringnerven noch an den Radialnerven vermochte ich irgend etwas derartiges zu entdecken.

Die Muskulatur der Körperwand wird von den Zellen des parietalen Enterocoels geliefert. Zuerst bildet sich der mittlere ventrale Längsmuskel, den man schon am 9. Tage als eine feine einfache Längsfaserschicht an der Innenseite des mittleren ventralen Radialkanals wahrnehmen kann. Am 13. Tage ist die Anlage dieses Muskels schon etwas breiter geworden als der Querdurchmesser des Radialkanales. Die einzelnen Fasern, aus denen der Muskel besteht, liegen enger zusammen als die Muskelfasern in der Aussenwand des Radialkanals, von denen sie sich später auch noch durch die mehr als doppelte Dicke der einzelnen Fasern unterscheiden. Vorne beginnt der junge Längsmuskel (wie beim Erwachsenen) an der Aussenseite des betreffenden Radialstückes des Kalkringes; hinten reicht er bis in die Gegend des Ursprunges der beiden ersten Füsschenkanäle.

Erst nachdem der mittlere ventrale Längsmuskel gebildet ist, bemerkt man am 15. Tage vereinzelte Quermuskelfasern auf der Aussenfläche des parietalen Enterocoels und am 18. Tage ist eine in den Radien unterbrochene Quermuskellage der Körperwand deutlich erkennbar. Am After rücken die Quermuskelfasern dichter zusammen und bilden in dessen Umkreis (45. Tag) einen Schliessmuskel.

Die vier Längsmuskeln der seitlichen Radien schliessen sich in der Reihenfolge ihres Auftretens und in ihrer anfänglich

ungleichen Stärke an die Verhältnisse der Radialkanäle und Radialnerven an, indem auch unter ihnen die beiden seitlichen dorsalen den beiden seitlichen ventralen, sowohl zeitlich als auch in ihrer räumlichen Ausdehnung voran gehen. Jene bemerkt man zuerst am 17. Tage, diese erst am 45. Tage.

Sehr spät scheint die Abspaltung der Rückziehmuskeln von den Längsmuskeln zu erfolgen, da ich die erste Spur davon erst bei einigen Individuen des 111. Tages wahrnehmen konnte.

Die Kalkkörper der Haut treten bereits im tonnenförmigen Larvenstadium auf und werden sämmtlich in die junge Cucumarie mit hinübergenommen, so dass ein eigentliches, der Larve eigenthümliches Larvenskelett überhaupt nicht vorhanden ist. Jedes Kalkkörperchen hat anfänglich die Gestalt eines winzigen Stäbchens, welches sich durch wiederholte, stets unter einem Winkel von 120° stattfindende Vergabelungen seiner Enden und weiterhin durch Verwachsung der aufeinander stossenden Gabeläste zu einem kleinen Gitterplättchen entwickelt. Dabei lässt sich nachweisen, dass gleichzeitig ein Dickenwachsthum der Kalkstäbe durch Apposition stattfindet. Die Hérouard-sche Ansicht, wonach jeder Masche des Gitterplättchens nur eine einzige Bildungszelle entspricht, findet in meinen Beobachtungen keine Stütze; ich sehe vielmehr mit aller Bestimmtheit, dass in jeder Masche meistens mehrere, nämlich zwei bis sechs Bildungszellen liegen. Die fünf vordersten Gitterplättchen sind so angeordnet, dass ihre Längsaxen genau in die Richtung der Radien fallen. In ihrer Gesammtheit bilden diese fünf Plättchen eine fünfzackig vorspringende schützende Umgebung des Fühlerkranzes. Jeder Fühler entspricht seiner Stellung nach der Berührungslinie zweier Plättchen. An diese fünf oralen Gitterplättchen (= Pseudoralplatten) schliessen sich weiter nach hinten ähnlich geformte Plättchen an, welche anfänglich sich ebenso wenig berühren, wie das die oralen Plättchen bei ihrem ersten Auftreten thun. Bald aber werden sie grösser und zahlreicher, legen sich dicht zusammen und schieben sich nunmehr mit ihren Rändern in der Weise dachziegelig übereinander, dass ihr Vorderrand den Hinterrand des nächstvorhergehenden Plättchens überlagert. Auch in der Wand der Fühler und Füsschen treten sehr bald kleinere Gitterplättchen in grosser Menge auf. Gegen den 100. Entwickelungstag sieht man in der Rumpfhaut eine zweite Sorte von Kalkkörperchen auftreten, welche oberflächlicher liegt als die bisher allein vorhandenen Gitterplättchen. Sie zeichnet sich durch auffallende Kleinheit, Zierlichkeit und reiche Verästelung aus und hat eine derart gewölbte Gestalt, dass sie ihre concave Seite nach aussen, ihre convexe Seite nach innen richtet. Genaueres über die Form, Entstehung und Anordnung der Kalkkörper und ihre

Beziehung zu den Kalkkörpern des erwachsenen Thieres wird in der ausführlichen Abhandlung an der Hand von Abbildungen mitgetheilt werden. Ebendort wird auch der Nachweis erbracht werden, dass der Kalkring von der Körperwand aus gebildet wird und bemerkenswerthe Beziehungen seiner Radialstücke zu den Ambulacralstücken des Seestern-Skelettes erkennen lässt.

Haut und Mesenchym. Nicht ohne Interesse erscheint mir der Umstand, dass sich nach dem völligen Verschwinden der Wimperreifen der Larve eine scharfe Grenze weder zwischen dem Ektoderm und dem Gallertkern des Kopfbuckels (so lange dieser noch im Nacken der jungen Cucumarie vorhanden ist), noch auch zwischen dem Ektoderm und dem Mesenchym der Rumpfwand nachweisen lässt. Ektoderm und Mesenchym bilden bei den jungen Cucumarien ein einheitliches Gewebe, welches sich erst später in ein deutliches Epithel und eine darunter gelegene Bindegewebsschicht sondert.

Blutgefässsystem. Die Vermuthung, dass das Blutgefässsystem sich, ebenso wie ich das früher an einem Seesterne zuerst dargethan habe, auf Reste der Furchungshöhle oder doch auf Spalträume im Mesenchym werde zurückführen lassen, hat sich völlig bestätigt. Zwischen dem visceralen Blatte des Enterocoels und der Entodermwand des Mitteldarmes tritt am 13. Tage ein deutlicher Zwischenraum auf, welcher zum Theil sich zu den Randgefässen des fertigen Darmes ausbuchtet, zum anderen Theile zu den in der Dicke der fertigen Darmwand befindlichen Bluträumen wird. Schon am 17. und 18. Tage kann man die Ausbildung eines mesenterialen und eines antimesenterialen Randgefässes am Mitteldarm beobachten, zu welchen sich an den nächsten Tagen ein einfaches Quergefäss hinzugesellt.

In ähnlicher Weise wie zwischen dem visceralen Blatte des Enterocoels und dem Entoderm des Mitteldarms lacunäre Gefässe zur Ausbildung kommen, so auch zwischen dem parietalen Blatte des Enterocoels und dem Mesenchym der Körperwand. Da nur im Bereiche der Radien ein festes, inniges Verwachsen des parietalen Enterocoels mit der Körperwand erfolgt, so bleibt in den Zwischenräumen, also in den Interradien, zwischen dem Enterocoel und der Körperwand eine Lücke übrig, welche sich schon bei ganz jungen Entwickelungsstadien nachweisen lässt und mit der von Hérouard an dem erwachsenen Thiere beschriebenen grossen Lacune der Körperwand identisch ist.

Verdauungsorgane. Der schon erwähnte Mundvorhof ist von einem einschichtigen, sehr niedrigen Epithel ausgekleidet, welches sich unmittelbar in den äusseren Überzug der Fühler fortsetzt. Im Grunde des Mundvorhofes liegt die Mundöffnung, welche am 8. und 9. Ent-

wickelungstage ausserordentlich eng ist und noch keine Nahrung aufnimmt. Die später so ausgeprägte Windung des Darmes ist schon am 9. Tage angedeutet und verläuft von Anfang an in derselben gesetzmässigen Richtung wie bei den erwachsenen Thieren. Der Vorderdarm verjüngt sich nach hinten und ist schon am 12. Tage durch feine radiäre Bindegewebsstränge an die Innenseite des jungen Kalkringes befestigt. Nicht minder deutlich und viel zahlreicher sind zur selben Zeit die Aufhängestränge, welche den Enddarm mit der Körperwand verbinden. Am 15. Tage hat sich der Mitteldarm bedeutend erweitert; der Vorderdarm setzt sich jetzt durch eine scharfe Einschnürung von demselben ab. Am 17. Tage konnte ich von aussen aufgenommene Nahrung (Diatomeen) im Mitteldarm bemerken, obschon zu dieser Zeit der im Gallertkern des Kopfbuckels aufgespeicherte Nahrungsvorrath noch nicht aufgebraucht ist. Jetzt sind auch Mund und Vorderdarm geräumiger als früher geworden und die Schleimhaut des letzteren lässt deutliche Längsfalten erkennen. Ferner besitzt der Vorderdarm nunmehr (18. Tag) eine Schicht von deutlichen Ringmuskelfasern, welche mir keineswegs von Mesenchymzellen, sondern von den dem Vorderdarm dicht aufliegenden Enterocoelzellen abzustammen scheinen. Vom Mitteldarm schnürt sich ein vorderstes Stück ab, welches zum Magen des fertigen Thieres wird, jetzt aber noch ebensowenig Muskelfasern in seiner Wand besitzt wie der übrige Mitteldarm. Auch in den späteren von mir untersuchten Stadien vermisse ich an Magen und Mitteldarm die Muskelfasern, während am Enddarme vom 45. Tage an Längsmuskelfasern deutlich zu erkennen sind.

Über die Bedeutung der Concentrationsänderungen des Meerwassers für das Leben der Algen.

Von Dr. Friedrich Oltmanns
in Rostock.

(Vorgelegt von Hrn. Pringsheim in der Gesammtsitzung am 15. Januar [s. oben S. 19].)

Hierzu Tafel I.

Seit einigen Jahren beschäftigen mich Versuche, welche darauf abzielen, die bisher vernachlässigte und doch für die Untersuchung so wichtige, ja häufig unerlässliche Cultur der Meeresalgen bez. der Algen überhaupt rationeller zu gestalten und sie von Zufälligkeiten aller Art, welchen sie unterworfen war, frei zu machen. Das ist bis zu einem gewissen Grade gelungen; bei geeigneter Herabsetzung und Regulirung der Temperatur, bei richtigem Zusatz frischen Wassers, durch Ausprobiren der für jede Species erforderlichen Helligkeit, die auch für die Vertheilung der Algen in der See eine ungemein grosse Rolle spielt, konnte ich einzelne Formen lange Zeit (bis zu zwei Jahren) ungestört zum Wachsen bringen. Darüber soll demnächst an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden.

War auch die Feststellung der wichtigsten Regeln für die Culturtechnik Hauptaufgabe, so konnten dieselben doch nur unter genauer Berücksichtigung der Bedingungen, welchen die Algen im Freien unterworfen sind, gewonnen werden; und umgekehrt mussten auch die bei den Culturversuchen gemachten Erfahrungen wieder ein Licht auf die Ursachen der Verbreitung der Algen im Meer werfen. Von den in dieser Richtung erlangten Resultaten soll eins im Folgenden kurz besprochen werden.

Es ergab sich nämlich, dass den Concentrationsänderungen des Seewassers, sagen wir kurz dem Salzwechsel, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung insofern zukommt, als eine rasche Veränderung des Salzgehaltes, besonders an Orten, an welchen sie zur Regel wird, eine bedeutende Verarmung der Flora herbeiführt, während Plätze mit relativ constantem Salzgehalt eine reiche Flora beherbergen.

Die Versuche, welche zu der eben ausgesprochenen Auffassung führten, waren folgende. Halb erwachsene Exemplare von *Fucus vesiculosus*

waren am 1. October 1889 in Warnemünde in Glasgefässe mit dem nöthigen Wasser eingesetzt. Am 7. October wurden sie im Institut in anderes Wasser von gleicher Temperatur übertragen, das Tags zuvor aus der See geholt war. Am folgenden Morgen war das Wasser gebräunt; die oberen Theile der Pflanzen hatten sich scheinbar nicht verändert, zeigten aber im Verlauf einer Woche ein messbar verlangsamtes Wachsthum; die unteren Regionen waren kastanienbraun geworden, ohne damit völlig zu Grunde zu gehen. Diese Erscheinungen wiederholten sich bei *Fucus* regelmässig; die umgesetzten Exemplare wuchsen pro Tag $0^{mm}.1$, höchstens einmal $0^{mm}.2$, solche dagegen, welche das ursprüngliche Wasser behalten hatten, zeigten fast alle einen täglichen Zuwachs von $0^{mm}.3$.

Da bei Warnemünde der Salzgehalt des Seewassers sich oft erheblich verändert, so dass nach Ablauf von 8 Tagen häufig eine Vermehrung des Salzes z. B. von 1.0 Procent auf 1.5 Procent eintritt, lag es nahe, anzunehmen[1], dass auch zwischen dem 1. und 7. October bez. zwischen den folgenden Terminen, in welchen frisches Seewasser geholt worden war, Ähnliches erfolgt sei, dass demgemäss die im ersten Augenblick auffallende Schädigung der Pflanzen in der plötzlich veränderten Concentration ihren Grund habe. Bestimmt man nun in den Culturen den Salzgehalt durch Titriren des Chlor's[2] oder durch Ermittelung des specifischen Gewichts[3] und stellt sodann in einem Quantum Seewasser genau dieselbe Concentration her, so bemerkt man nach dem Umsatz der *Fuci* in dieses keine der genannten Störungen, die Pflanzen wachsen durchaus normal weiter.

Im Freien bleibt aber, wie schon angedeutet wurde, der Salzgehalt nicht constant, er wechselt erheblich; immerhin vollzieht sich der Wechsel in den meisten Fällen recht langsam. Verfährt man mit den Culturen dementsprechend, d. h. leitet man frisches Wasser tropfenweise in dieselben ein, so sind keinerlei Abnormitäten zu verzeichnen, man kann mit der nöthigen Vorsicht in Culturen mit 1.8 Procent Salz Seewasser von 1.0 Procent einführen, ohne die Pflanzen zu schädigen. Aber Vorsicht ist auch geboten; bei zu raschem Einleiten des frischen Wassers trat wieder Bräunung der Culturflüssigkeit, verbunden mit allen bekannten Krankheitssymptomen auf. Die Verlangsamung des Wachsthums geht aus der folgenden Tabelle hervor.

---

[1] Durch die von anderer Seite in Warnemünde gleichzeitig gemachten Aufzeichnungen wurde diess bestätigt. Ich selbst habe im Anfang den Salzgehalt nicht immer bestimmt, weil ich im ersten Augenblick nicht wusste, worauf es ankam. Die besprochenen Erscheinungen waren von den durch abnormes Licht hervorgerufenen zunächst schwer zu trennen.

[2] Vergl. Jacobsen, physikal.-chem. Unters. d. Pommerania-Exped. 1871.

[3] Karsten, Tabellen z. Berechnung der Beobacht. auf d. Küstenstationen.

Alle Culturen standen neben einander vor einem Fenster, sie waren am 19. October in Warnemünde eingesetzt, blieben alle bis zum 30. October in demselben Wasser, dann wurde in die in Tab. I genannten frisches Wasser von anderer Concentration eingeleitet, und zwar so, dass dasselbe aus einem Capillarrohr von mässigem Durchmesser in einem dünnen Strahl ausfloss. Die Pflanzen der Tab. II erhielten kein frisches Wasser.

I			II		
Spross Nr.	Täglicher Zuwachs		Spross Nr.	Täglicher Zuwachs	
	v. 20.—30. Oct.	v. 1.—20. Nov.		v. 20.—30. Oct.	v. 1.—20. Nov.
1	0mm.31	0mm.19	1	0mm.35	0mm.38
2	0.38	0.19	2	0.20	0.26
3	0.38	0.19	3	0.25	0.23
4	0.31	0.19	4	0.20	0.10 [1]
5	0.31	0.19	5	0.20	0.23
			6	0.20	0.23

An *Polysiphonia nigrescens* liessen sich bislang keine Messungen anstellen; alles was ohne diese an der Pflanze beobachtet werden konnte, stimmt mit den Erfahrungen an *Fucus vesiculosus* überein; z. B. vollzieht sich der Umsatz aus dem Culturwasser in ein Gemenge von Nord- und Ostseewasser, das vorher auf gleiche Concentration und Temperatur gebracht war, so glatt, dass nicht einmal die Entleerung und Keimung der sonst so empfindlichen Tetrasporen dadurch gestört wird. Plötzliche Überführung in abweichende Concentrationen, z. B. aus 1.50 Procent in 0.90 Procent ruft ausser einer gelbgrünen Verfärbung der ältesten Theile an den Vegetationspunkten papillenartige Vorwölbungen mit etwas verdickter Membran hervor, welche später zum Theil als normale Äste weiter wachsen. Ausserdem bilden sich an den nicht vergilbten Partien gut gedeihende Adventivsprosse. Langsames Einleiten beliebig starken Salzwassers stört auch hier in keiner Weise.

Wird eine Wiederholung der genannten Eingriffe vermieden, so erholen sich, bei richtiger Behandlung, *Fucus* und *Polysiphonia* vollständig; an den Exemplaren letzterer Art waren nach 4—5 Monaten alle Spuren der ursprünglichen Störung verwischt, an *Fucus*-Individuen noch viel früher.

Für die Züchtung der Algen ergeben sich aus dem Angeführten die Regeln von selbst. Man verwende übrigens aus Gründen, die später ausführlicher erörtert werden sollen, nur Glasröhren und Glashähne zum Einleiten frischen Wassers.

[1] Kleiner Seitenspross, der später Conceptakeln bildete.

Die Erscheinungen, welche wir kennen lernten, werden nur erklärlich, wenn wir den Turgor als die nächste und hauptsächlichste Ursache derselben ansehen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Zellen ihren Turgor dem sie umgebenden Medium durch Steigerung oder Herabminderung innerhalb gewisser Grenzen anpassen können. Wenn im Meer oder in den Culturen die Concentration langsam verändert wird, so folgen die Algen diesen Schwankungen durch Veränderung des Druckes in ihren Zellen, ohne Schaden zu nehmen. Störungen treten aber sofort ein, wenn der Salzgehalt plötzlich oder doch sehr schnell steigt und sinkt, dann können die Zellen nicht oder nicht alle den an sie plötzlich gestellten Anforderungen gerecht werden. Sie werden geschädigt und zwar die älteren Theile mehr, als die jüngeren, was ohne weiteres durch die Bräunung angezeigt wird (die übrigens nicht mit Tödtung gleichbedeutend ist).

Diese Auffassung bestätigt Eschenhagen[1], welcher durch plasmolytische Versuche zeigte, dass die älteren Zellen von Schimmelpilzen ihren Turgor langsamer erhöhen, als die jüngeren, wenn sie in concentrirtere Lösungen überführt werden. Wie ich bei *Polysiphonia*, so konnte Eschenhagen bei den Schimmelpilzen an der Spitze der Fäden durch rasch veränderte Concentration Anschwellungen hervorrufen, welche später zu normalen Zweigen weiter wuchsen; wohl ein unzweideutiger Beweis dafür, dass hier gleichartige Erscheinungen vorliegen.

Gehen wir zu den Verhältnissen im Freien über, so wird es nach dem Ausfall der Versuche für viele Algen nicht auf die absolute Höhe des Salzgehaltes, nicht auf die Jahres- oder Monatsmittel, sondern auf den Salzwechsel ankommen. Bestimmte Arten werden nur dort gedeihen, wo sich der Wechsel der Concentration langsam vollzieht, sie werden verschwinden müssen, sobald häufige und rasche Veränderungen im Salzgehalt die Kräfte übermässig in Anspruch nehmen. Die eine Species wird in dieser Richtung leistungsfähiger sein als die andere, und so muss an jedem Punkt des Meeres sich das Bild der Flora abhängig erweisen von dem Salzwechsel.

Das lässt sich nun zunächst für einzelne Punkte ganz bestimmt nachweisen. Die bei Rostock etwa 1^{km} breite Unterwarnow erweitert sich mehr nördlich, vor Warnemünde, zu einem haffartigen Gebilde, dem Breitling, der durch Dünen gegen die Ostsee abgegrenzt ist;

[1] Eschenhagen, über den Einfluss von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachsthum von Schimmelpilzen. Stolp 1889.

nur ein ungefähr in süd-nördlicher Richtung verlaufender ca. 50^{m} breiter Kanal, der »Strom« verbindet den Breitling mit der Ostsee.[1] In demselben geht fast ständig eine Strömung, die in ihrer Richtung wechselt, bald führt sie Brackwasser in die See, bald umgekehrt Salzwasser in den Breitling. Nun ist schon jedem Schiffer und Fischer bekannt, dass diese Strömung stets die Westseite bevorzugt; sowohl bei ausgehendem wie bei eingehendem Strom ist derselbe auf der Westseite stärker als auf der Ostseite, besonders in den Theilen des Fahrwassers, welche der See zunächst liegen. Dort, wo der Kanal an den Breitling ansetzt, werden diese Unterschiede zwischen Ost- und Westseite verwischt. Sie werden einerseits durch die Bodengestaltung, andererseits durch die eigenartigen, hier nicht näher zu schildernden Krümmungen des fraglichen Wasserlaufes bedingt.

An der Mündung des »Stromes« in die See sind, um die Hafeneinfahrt zu sichern, beiderseits starke Steindämme, die Ost- und Westmole, aufgeführt. Durch beide werden mit der Küste Buchten gebildet, welche eine relativ reiche Algenflora beherbergen.

Die genannten Strömungen müssen nun täglich und stündlich den Salzgehalt an jedem Punkt verändern und zwar überall in verschiedener Weise. Je stärker die Strömung an einem Orte, um so rascher vollzieht sich natürlich auch der Wechsel der Concentration. Um hierüber an den genannten Örtlichkeiten einen etwas bestimmtern Ausdruck zu erhalten, als diess durch die einfache Strombeobachtung unter Berücksichtigung der Farbeänderungen des Wassers möglich ist, wurden 12 Stationen markirt, an welchen 8 Tage lang Morgens und Abends Proben geschöpft und auf ihr specifisches Gewicht untersucht wurden. Für eine kurze Übersicht kommen nur die Buchten im Westen (Stat. 1) und Osten (Stat. 2), das Nordende des Stroms mit Stat. 4 auf seiner Ost- und Stat. 5 auf seiner Westseite in Frage, sowie Stat. 11 im Südende des »Stromes« (Mitte) und Stat. 12 im Breitling, etwa 20^{m} östlich von der Mündung des Stromes in diesen.

Auf Stat. 1 und 2 war der Salzwechsel ein recht geringer, immerhin aber zeigte er sich im Osten etwas stärker als im Westen, was auch schon durch die mikroskopische Wahrnehmung angedeutet wurde, dass bei ausgehendem Strom zuweilen Brackwasser in die Ostbucht gelangt, während die Westbucht fast niemals in dieser Weise betroffen wird.

Ist der Strom längere Zeit ein- oder ausgegangen, so findet man auf den beiden Stationen 4 und 5 den gleichen Salzgehalt, beobachtet man aber kurze Zeit nach dem Umsetzen der Strömung, so ergibt Stat. 4 bei ausgehendem Strom einen höhern, bei eingehendem einen

---

[1] Vergl. die beigegebene Karte.

niedrigern Salzgehalt. Diess Verhalten wurde, bei 11 maliger Beobachtung in 6 Tagen, 6 mal wahrgenommen, 4 mal waren beide Stationen gleich, nachdem die Wasserbewegung längere Zeit die gleiche Richtung inne gehalten hatte, und nur einmal wurde auf 4 ein mindestens ebenso rascher Salzwechsel wahrgenommen, als auf 5. Aus dem Gesagten ergibt sich als Regel, dass der Salzgehalt auf der Westseite wesentlich rascher verändert wird — bei veränderter Stromrichtung — als auf der Ostseite. Dass auf eine Entfernung von 50^{m} solche Unterschiede vorhanden sind, kann nicht Wunder nehmen, fand ich doch an einer anderen Stelle des »Stroms« dicht am Ufer 0.94 Procent und zur selben Zeit ca. 3^{m} weiter nach der Mitte 1.01 Procent bei eingehender Strömung.

Bei Stat. 11 findet man einen ausserordentlich beschleunigten Salzwechsel im ganzen Querschnitt des Kanals; im Gegensatz dazu ist bei Stat. 12 in Zusammenhang mit schwacher Wasserbewegung ein sehr langsamer Concentrationswechsel nachweisbar.

Die eingehende Untersuchung der Algenflora, bei welcher ich mich, wie bei der Untersuchung des Wassers, auf die Oberfläche resp. 1—2 M. Tiefe beschränkte, weil sich das Licht, das bei den tiefer wachsenden Formen eine grosse Rolle spielt, schwer in Rechnung bringen lässt, ergab nun ein auffallendes örtliches Zusammentreffen des geringsten Salzwechsels mit der reicheren Flora, die uns gewiss auch die Ursache der Vertheilung offenbart.

Am reichsten ist die Vegetation in der Bucht an der Westmole entwickelt; manche Formen, welche hier in grosser Menge vorkommen, werden nicht immer in gleicher Üppigkeit an der Aussenseite der Ostmole (Stat. 2) gefunden, und besonders fällt es auf, dass *Fucus serratus* im Osten etwa $^1/_2{}^{m}$ tiefer steht, als im Westen, auch *Nemalion multifidum* ist bei niedrigem Wasserstand im Osten noch vom Wasser bedeckt, während es im Westen zu gleicher Zeit frei auf den Steinen liegt. Das kann nur in dem nachgewiesenen stärkeren Salzwechsel seinen Grund haben, der unmittelbar an der Oberfläche mehr bemerkbar wird, als in $^1/_2{}^{m}$ Tiefe. Man wird vielleicht einwenden, dass $^1/_2{}^{m}$ nichts ausmache, indess geht doch aus den vielen über den Salzgehalt der Ostsee angestellten Untersuchungen klar hervor, dass vielfach ganz erhebliche Veränderungen der Concentration an der Oberfläche eintreten, die schon in geringer Tiefe überhaupt nicht mehr wahrgenommen oder doch erheblich abgeschwächt werden.

Im Gegensatz zu der relativ üppigen Algenvegetation an der Aussenseite der Molen, ist dieselbe im Nordende des »Stromes« an der Westseite (bei Stat. 5 und Stat. 3) eine äusserst spärliche, obwohl hier ausgedehnte Steinflächen und Holzwerk zur Ansiedelung ein-

laden. Hier werden im September fast nur Enteromorphen gefunden, und ebenso verhält sich der Durchstich vor dem Breitling (Stat. 11), auch hier ist fast alles mit diesen Proletariern bedeckt. Es muss sehr auffallen, dass diese beiden Plätze, welche sich im mittlern Salzgehalt unzweifelhaft erheblich unterscheiden, in ihrer Flora, wenigstens zu der Zeit wo ich untersuchte, so ausserordentlich ähnlich sind. Der starke Salzwechsel stellt beide gleich.

Ganz anders verhält sich die am Nordende der Stat. 5 gegenüber liegende Stat. 4. Dort wächst auf den vorhandenen Steinen *Fucus vesiculosus* in einem breiten Streifen, der nach Süden hin abnimmt, weil hier auch auf der Ostseite der Salzgehalt stärker wechselt. Die bei Stat. 4 unmittelbar am Ufer stehenden *Fucus*-Exemplare sind wesentlich grösser, als die nach der Mitte des »Stromes« zu wachsenden, offenbar deswegen, weil an den tieferen Stellen der Salzwechsel stärker ist; in der See kann man solche Unterschiede nicht wahrnehmen. Weiter nach dem Breitling zu kommen dann noch vereinzelte Exemplare des *Fucus* vor, welche sich mit Vorliebe an geschützte Stellen gleichsam verkriechen. Die Fahrrinne ist am Südende, nahe dem Breitling, wo ein rascher Strom geht, durch Balken und Bohlen eingefasst, das Wasser tritt aber durch Lücken in dem Holzwerk hinter dasselbe, hier kleine Tümpel und Streifen bildend. In diesen gedeihen die vereinzelten *Fucus*-Exemplare, ausserdem findet sich hier ziemlich reichlich *Ceramium tenuissimum* und *Ectocarpus confervoideus*, welche beide unmittelbar daneben im wechselreichen Fahrwasser fast ganz fehlen. Die beiden letzteren Formen fallen durch ihr massenhaftes Auftreten im Breitling an den Punkten auf, welche seitlich von der Mündung des »Stromes« in diesen liegen (Stat. 12). Hier bewohnen sie Steine und Pfähle am Ufer, ausserdem *Potamogeton pectinatus, Zostera marina, Zanichellia* u. a., welche übrigens auch, mit *Ceramium* bedeckt, im ganzen Strom vorkommen, an Stellen, wo nur mässiger Salzwechsel herrscht. Unter Verschweigung anderer Einzelheiten mag hier noch erwähnt sein, dass *Chorda Filum* sowohl westlich als östlich von den Molen in der See wächst, aber immer in einiger Entfernung von der Mündung des »Stromes«; im letztern selbst fand ich nur einige angeschwemmte Fäden, dagegen trifft man grosse Büsche der Pflanze in bedeutender Zahl im Breitling, aber wieder in bestimmter Distanz von der Strommündung.

Alle die vorgetragenen Thatsachen reden, wie mir scheint, eine deutliche Sprache; sie sind nur aus dem grössern oder geringern Salzwechsel erklärlich. Man wird aber nicht annehmen dürfen, dass ein einmaliger rascher Salzwechsel immer genügte, um den Pflanzen einen Standort zu verleiden; es kann sich wohl in den meisten Fällen nur um wiederholte Einwirkungen handeln.

Dadurch, dass im Breitling (mit etwa 0.4 Procent Salz) viele Pflanzen gut gedeihen, die im »Strom« fast fehlen, wird der Einwand beseitigt, dass im leztern das zulässige Minimum überschritten und deshalb die Algen getödtet würden. Der Breitling ist gewiss immer salzärmer als der Strom.

Weiter könnte man einwenden, dass die rasche Wasserbewegung an den fraglichen Punkten das Festheften der Keime verhinderte. Dagegen ist ausser manchem andern anzuführen, dass *Polysiphonia violacea* in der See, im »Strom« und im Breitling wächst, aber die Individuen, die z. B. bei Stat. 11 im rasch bewegten Wasser an den Pfählen festsitzen, sind völlig krüppelhaft und kaum zu erkennen. Also nicht das Festheften, sondern die Entwickelung wird gehemmt.

Ähnliche Vorkommnisse wie bei Warnemünde müssen sich auch an anderen Orten, besonders an Flussmündungen wiederholen, z. B. ist es mir sehr wahrscheinlich, dass die Algenflora bei Cuxhafen zum grossen Theil durch den raschen Salzwechsel ihren armseligen Charakter erhält.

Es ist mehrfach hervorgehoben worden, dass Algen, welche in der Nordsee an der Oberfläche vorkommen, in der Ostsee nur in einiger Tiefe gedeihen, z. B. wächst nach Reinke *Desmarestia aculeata* bei Kiel in 12^{m} Tiefe, bei Helgoland dagegen an der Oberfläche. Diese und viele andere Vorkommnisse sind immer auf den Salzgehalt geschoben worden, welcher nachweislich in der Tiefe höher ist, als an der Oberfläche. Indess wäre doch zu überlegen, ob nicht auch der Salzwechsel dabei eine Rolle spielt, der mit zunehmender Tiefe abgeschwächt wird. Wir hätten hier event. im Grossen dasselbe wie mit *Fucus serratus* und *Nemalion* bei Warnemünde im Kleinen, und müssten annehmen, dass die genannten Pflanzen den raschen Salzwechsel fliehen. Dass derartige Überlegungen nicht ganz von der Hand zu weisen sind, geht aus der folgenden Tabelle[1] hervor, welche deutlich zeigt, dass schon in 7^{m} Tiefe der Salzwechsel des Oberflächenwassers häufig nicht mehr verspürt wird.

1869	Friedrichsort			Forsteck	
März	Oberfläche	7^{m}2	14^{m}5	Oberfläche	7^{m}2
7.	2.19 Procent	2.20 Procent	2.20 Procent	2.12 Procent	2.15 Procent
8.	2.17 »	2.23 »	2.23 »	1.28 »	2.23 »
9.	1.43 »	2.17 »	2.20 »	1.85 »	2.20 »
10.	1.86 »	2.15 »	2.17 »	1.47 »	2.20 »
11.	2.12 »	2.15 »	2.17 »	1.61 »	2.17 »
12.	2.12 »	2.17 »	2.23 »	1.99 »	2.17 »

[1] Entnommen aus: H. A. Meyer, Untersuch. üb. d. physikal. Verhältnisse der westl. Ostsee.

In der Ostsee gibt es kaum eine Alge, welche nicht auch in der Nordsee vorkäme, und es ist kaum zweifelhaft, dass sämmtliche Algen der Ostsee durch Skagerrak und Kattegat aus der Nordsee einwanderten. Nun erscheint es ganz plausibel, anzunehmen, dass nur solche Arten aus dem salzreichern Wasser der Nordsee (etwa 3.5 Procent) eindrangen, welche auch in geringeren Concentrationen leben können, welche, nach dem von K. Moebius eingeführten Ausdruck, euryhalin sind, und es ist demnach kaum zu verwundern, dass in der westlichen salzreicheren Ostsee (1.7 Procent bei Sonderburg) sich die Flora sehr viel mannigfaltiger gestaltet, als z. B. im botnischen Meerbusen (mit 0.15 Procent Salz in den Schären von Haparanda), wo kaum noch Meeresalgen gefunden werden.

Die eben beschriebenen Wahrnehmungen leiten aber unwillkürlich hinüber zu der Vermuthung, dass die schwächere Entwickelung der Ostseeflora nicht allein auf Rechnung des abnehmenden Salzgehaltes zu setzen sei, sondern zum Theil auch zurückgeführt werden müsse auf den mit dieser Abnahme nothwendig verknüpften relativ grössern Salzwechsel.

Ganz abgesehen davon, dass die Schwankungen des Salzgehaltes beim Nordseewasser meistens in viel engeren Grenzen liegen, scheint mir das aus folgender Überlegung hervorzugehen. Wenn z. B. in der Nordsee die Concentration des Wassers von 3.00 Procent auf 3.25 Procent in 24 Stunden steigt, so bedeutet das eine Veränderung des Salzes um 8.25 Procent; finden wir in der Ostsee statt 1.00 Procent am nächsten Tage 1.25 Procent, so beträgt der Aufschlag 25 Procent. Mit den Concentrationsänderungen muss eine Steigerung oder Herabminderung des Turgors Hand in Hand gehen, falls die Pflanze gedeihen soll. Erfolgt nun die Turgoränderung auch nicht völlig proportional dem Salzwechsel[1], so ist doch klar, dass ein Turgorwechsel, welcher einer Concentrationsänderung von 8—10 Procent entspricht, leichter zu vollziehen ist, als ein solcher, welcher einer Veränderung von 25 Procent gerecht werden soll. Der erste Fall stellt, von relativ seltenen Annahmen abgesehen, die höchsten in der Nordsee vorkommenden Schwankungen dar, der zweite die in der Ostsee gewöhnlichen, aber keineswegs die grössten hier stattfindenden Veränderungen. Demnach ist die in der Ostsee durch den täglichen Salzwechsel geforderte und von den dort wachsenden Algen geleistete Arbeit schon unter normalen Verhältnissen eine wesentlich grössere als in der Nordsee; noch bedeutender muss aber die Adaption der Ostseealge sein, wenn eine Steigerung des Salzgehaltes von 1 Procent auf 1.5 Procent eintritt, was an vielen Orten nicht selten vorkommt.

[1] Vergl. Eschenhagen a. a. O.

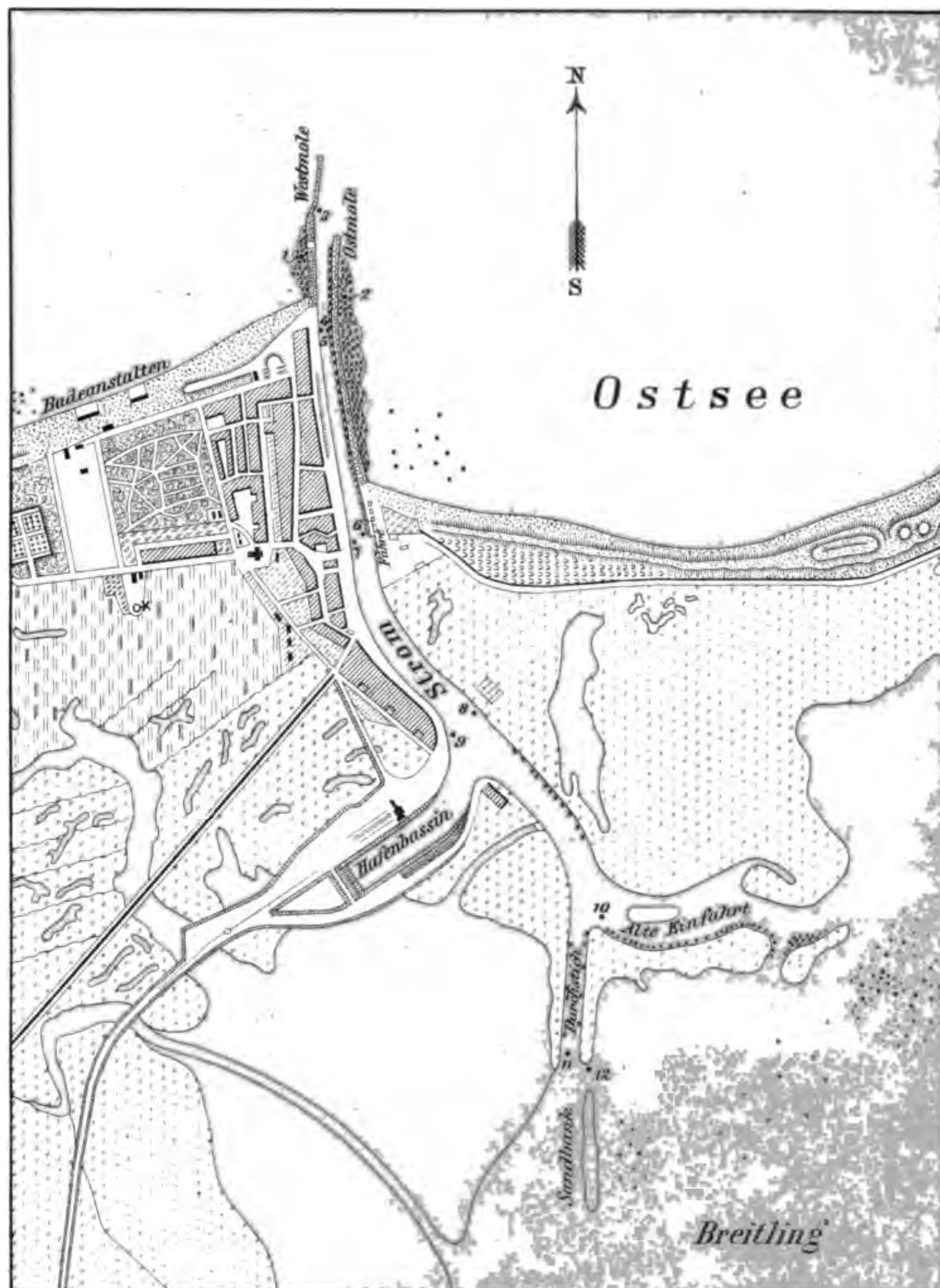
Nach der vorgetragenen Auffassung müssten die in die Ostsee eingewanderten Arten nicht allein im Stande sein, ihren Turgor weit tiefer herabzusetzen, als das bei reinen Nordseealgen möglich ist, sondern sie müssten auch bezüglich des raschen Turgorwechsels leistungsfähiger sein. Die stenohalinen Arten können demnach ihren Turgor in kurzer Zeit nur um etwa 10 Procent erhöhen oder erniedrigen, die ausgeprägtesten euryhalinen dagegen sind im Stande, Turgorschwankungen von 30—50 Procent und noch mehr in derselben Zeit zu vollziehen. Ist diese Meinung richtig, so müsste es möglich sein, einige stenohaline Formen auch in Wasser von etwa 1 Procent Salz zum Wachsen zu bringen, wenn man die ursprüngliche concentrirte Lösung ganz langsam verdünnt.

Mit dem Gesagten gestaltet sich die Frage nach dem Salzbedürfniss der Meeresalgen immer bestimmter zu einer Turgorfrage. Ohne freilich experimentelle Belege beizubringen, hat auch Reinke[1] dieser Meinung Ausdruck gegeben. Die Sache hat manches für sich, wie folgende Überlegung zeigt. Ich sah *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum*, *Spirogyren* u. a. bei Warnemünde an Orten wohl gedeihen, an welchen zur Zeit der Beobachtung der Salzgehalt etwa 1 Procent betrug; dass er dort auf mindestens 1.5 Procent zu anderen Zeiten steigen kann, ist zweifellos. Dieselben Species wachsen aber mit der gleichen Üppigkeit in Teichen und Seen des Binnenlandes, in welchen ihnen nur die im typischen Süss- und Brunnenwasser vorhandenen Salze geboten werden. Sie zeigen dadurch ganz unzweideutig, dass ihnen diese Salze als Nährstoffe genügen, dass das Salz des Meerwassers event. eine Zugabe ist, die sie vermuthlich deshalb ertragen, weil die Zellen im Stande sind, ihren Turgor entsprechend zu erhöhen und auch unter diesem erhöhten Druck zu arbeiten.

Berücksichtigt man nun weiter, dass in den Culturen die *Polysiphonia nigrescens* und der *Fucus* keine Unterschiede in ihrem Verhalten erkennen liessen, ob sie im Seewasser von 0.90 Procent oder von 1.70 Procent wuchsen, dass *Fucus vesiculosus*, *serratus* und viele andere an günstigen, vor Salzwechsel möglichst geschützten Stellen der Ostsee nicht kleiner sind, als in der Nordsee, dass sie hier wie dort gleich gut fructificiren und Keimlinge hervorbringen, so wird man zugestehen müssen, dass hier ein Überschuss von Salz sicher vorhanden ist, der als Nahrung nicht verwerthet wird und dessen event. schädliche Wirkung durch den erhöhten Turgor paralysirt wird. Für die typischen Salzpflanzen ist aber, nach dem, was wir heute wissen, ein gewisser minimaler Salzgehalt erforderlich. Ist

[1] Reinke, Algenflora der westlichen Ostsee. S. 15.

PLAN VON WARNEMÜNDE.



Oltmanns, Bedeutung des Salzwechsels für die Algen.

diess Minimum nun nothwendig als Nährmaterial? Wenn man bedenkt, dass die Pflanze auch Salze, die in ganz geringen Spuren in der Umgebung vorhanden sind, in sich aufspeichert, so ist es schwer vorstellbar, dass irgendwelche Salze des Meerwassers in mehreren Procenten vorhanden sein müssten, wenn sie nur Nährstoffe darstellen. Viel einfacher wird die Sache, wenn man annimmt, dass auch das Minimum des erforderlichen Salzgehaltes mit dem Turgor zusammenhängt. Als Gegengewicht gegen den äussern Salzgehalt hätte sich dann die Zelle eine erhöhte Turgorkraft angeeignet, und wäre nun nicht mehr im Stande diesen Turgor unter ein Minimum herabzusetzen.

Weitere Entscheidungen über die vorgetragene Auffassung müssen Experimente liefern, die ich anzustellen im Begriff bin. Sie werden uns event. auch darüber zu belehren haben, inwieweit der sehr hohe Kohlensäuregehalt des Seewassers die Pflanzen an diess Medium bindet.

Figurenerklärung.

Der beigegebene Plan ist die Copie eines Theils einer Karte, welche mir von Hrn. Hafenbaudirector KERNER in Rostock gefälligst zur Verfügung gestellt wurde.

Die Zahlen und die Punkte neben denselben bezeichnen die auf S. 197 genannten Stationen. Auch betreffs der übrigen Bezeichnungen vergleiche man S. 197.

Ausgegeben am 26. Februar.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

XI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

26. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. CURTIUS.

1. Hr. PERNICE las über Vermögenswerth der obligatorischen Verpflichtung im römischen Recht.

2. Hr. KÖHLER las über einige Fragmente zur Diadochengeschichte.

3. Hr. HARNACK legte vor einen Aufsatz von Hrn. CARL SCHMIDT über die in koptischer Sprache erhaltenen gnostischen Originalwerke.

Die beiden letzteren Mittheilungen erfolgen umstehend.

4. Hr. MOMMSEN legte vor das neu erschienene Werk von LATYSCHEV Inscriptiones antiquae orae septentrionalis Ponti Euxini.

Über einige Fragmente zur Diadochengeschichte.

Von U. Köhler.

Im Anschluss an die Fragmente des Werkes *τὰ μετ' Ἀλέξανδρον* Arrians (Sitzungsber. 1890 v. 5. Juni) stelle ich ein Paar bei Suidas erhaltene Excerpte zusammen, welche sich auf die spätere Diadochenzeit beziehen und für die Geschichte oder die Überlieferung von Interesse sind.

Unter Δημήτριος giebt das Lexikon neben anderen Artikeln den folgenden (I S. 1246 Bernh. S. 270 Bkk.): Δ. *ὁ Ἀντιγόνου καὶ Πτολεμαῖος ὡμολόγησαν φιλίαν σφίσιν ἔνσπονδον εἶναι ἐπ' ἐλευθερώσει τῆς πάσης Ἑλλάδος καὶ ἐπὶ τῷ τῇ ἀλλήλων ἐπιμαχεῖν· καὶ ἅμιλλα ἦν αὐτοῖν πότερος μᾶλλον τὰ δόξαντα ἔργῳ ἐμπεδώσει. καὶ ὁ Μακεδονικὸς ἄρχων οὐ διὰ σχολαιότητος ἀφικνεῖται καὶ τήν τε εἰς Μουνιχίαν οὖσαν φρουρὰν ἐκβάλλει καὶ Διονύσιον τὸν ἐπιτεταγμένον αὐτῇ κτείνει καὶ Δημήτριον τὸν Φαληρέα μεθίστησιν, ὃς δὴ τὰ Ἀθήνησιν ἦγεν εἰς ὀλιγαρχίαν, καὶ αὐτονομεῖσθαι καθότι πάτριον Ἀθηναίοις τε καὶ Μεγαρεῦσιν ἔδωκε φυλάττειν τε ὅσα ἦν σφίσιν ἐκ τῆς εἰς τὸ ἀρχαῖον πολιτείας νόμιμα. ὁ δὲ Πτολεμαῖος, ἅτε διαφερόντως τρόπου πραότητα καὶ φιλανθρωπίαν ἔργοις δηλώσας, ἐπῆρε τοὺς Ἕλληνας τῇ τοῦ ἐλευθεροῦσθαι ἐλπίδι ἐνδιδόναι σφᾶς ἐπὶ μᾶλλον, ἐπεὶ καὶ τὰ ἐφολκὰ τῶν λόγων καὶ ὧν ἔπραττε θαρσεῖν ἐποίει, πιστεύοντας ὡς ἐπὶ σαφεῖ τῶν Ἑλλήνων ἐλευθερώσει καὶ οὐκ ἀρχῆς ἐπιθυμίᾳ τὰ πραττόμενα γίγνοιτο. αὐτονόμους τε δὴ τὰς πλείστας τῶν Ἑλληνίδων πόλεων ἀφίησι, καὶ τὰς Ἰσθμιάδας σπονδὰς ἐπήγγελε, κελεύων οἷα ἐπ' ἐλευθερώσει θαλλοφοροῦντας θεωρεῖν εἰς τὰ Ἴσθμια. ἄρας δὲ ἐντεῦθεν ἀπέπλευσεν ἐπ' Αἰγύπτου, Λεωνίδην ἐπὶ τῇ Ἑλληνικῇ ἀρχῇ ἐπιστήσας, καὶ Λιβύης πάσης ἐκράτησεν, Ὀφέλλα τοῦ Κυρηναίου δυνάστου πρὸς Ἀγαθοκλέους κατὰ Σικελίαν ἀναιρεθέντος δόλῳ· διέμεινε δὲ οὐκ ἐπὶ πολὺ Πτολεμαίῳ καὶ Δημητρίῳ ἡ ὁμολογία τῆς ξυμβάσεως πέρι* (vgl. Suidas unter *ἐπιμᾶλλον, ἐπιμαχεῖν, σχολαῖον*). Es folgt ein auf Demetrios Poliorketes bezügliches Citat aus Diodor (XIX 81).

Den Inhalt des ausgeschriebenen Excerptes bilden die Expeditionen des Ptolemaios (308 v. Chr.) und des jugendlichen Demetrios (307) nach Griechenland, welche den Zweck hatten Kassander aus seiner Machtstellung auf der Halbinsel zu verdrängen, wie man sagte Griechenland zu befreien. Als Einleitung dient der im Jahre 311 zwischen Demetrios' Vater Antigonos und den übrigen Machthabern abgeschlossene Friedens-

vertrag, in welchem die Autonomie der griechischen Staaten declarirt war. Die friedenschliessenden Machthaber erkannten sich in dem Vertrag nach dem bei Diodor (XIX 105) vorliegenden Bericht gegenseitig in dem Besitz ihrer Länder an; hieraus ist in dem Excerpt ein Bundesvertrag geworden, welcher in Wirklichkeit nicht abgeschlossen worden sein kann; der sprachliche Ausdruck ist entlehnt aus Thuk. V 27 *ὥστε τῇ ἀλλήλων ἐπιμαχεῖν.*[1] Der Bericht Diodors über die Friedensverhandlungen des Jahres 311 ist unvollständig und lässt den Leser über wichtige Punkte im unklaren, aber aus dem Excerpt ist nichts darüber zu lernen.

Da das Excerpt den Namen des Demetrios an der Spitze trägt, hat der Verfasser desselben die Reihenfolge der Ereignisse umgedreht, und die Expedition des Demetrios, welche ein Jahr später erfolgte als die des Ptolemaios, vorangestellt. Die Angaben über die erstere stimmen mit dem Bericht Diodors (XX 45 f.) überein; dass das Excerpt den Phrurarchen von Munychia Dionysios nach der Einnahme der Feste umgebracht werden lässt, während Diodor nur seine Gefangennahme berichtet, kann bei der sonstigen Beschaffenheit des Excerptes als eine wesentliche Abweichung nicht gelten. Bis hierher könnte man es für möglich halten, dass das Excerpt nach den Berichten Diodors gemacht sei; allein diese Möglichkeit wird durch das, was weiter folgt ausgeschlossen. Die Angaben über das Unternehmen des Ptolemaios werden durch den Bericht Diodors (XX 37) als ungenau erwiesen, aber der Bericht Diodors wird in einigen Punkten durch das Excerpt ergänzt. Ptolemaios, welcher den Winter 309/8 auf Kos zugebracht hatte, fuhr im folgenden Frühjahr nach dem Isthmos, wo ihm Kratesipolis, die Herrin von Korinth und Sikyon, die Thore öffnete. *τὰς δ' αἰτίας*, fährt Diodor fort, *δι' ἃς ἐκυρίευσε πόλεων ἐπιφανῶν προδεδηλωκότες ἐν ταῖς πρὸ ταύτης βίβλοις τὸ διλογεῖν ὑπὲρ τῶν αὐτῶν παρήσομεν.* Das lässt sich nur auf die persönlichen Eigenschaften des Satrapen von Aegypten beziehen, deren in den vorausgehenden Büchern an mehreren Stellen (XVIII 33, 3; XIX 55, 6; 86, 3 und sonst) gedacht ist; in der Vorlage Diodors wird in ähnlicher Weise wie in dem Excerpt im Eingang des auf Ptolemaios bezüglichen Theiles von der *πραότης* und *φιλανθρωπία* des Mannes die Rede gewesen sein. Das Vorhaben des Ptolemaios die griechischen Städte zu befreien scheiterte nach dem Bericht Diodors an der Gleichgültigkeit der Peloponnesier, welche keine Subsidien zahlten; erzürnt kehrte Ptolemaios nach Aegypten zurück, nachdem er einen Vertrag mit Kassander abgeschlossen hatte; in

---

[1] Ber. 1890 S. 568 hätte ich anmerken können, dass die *ἵπποι Νισαῖοι χρυσοχάλινοι* in dem Leonnatosexcerpt aus Herodot IX 20 stammen.

Korinth und Sikyon blieben aegyptische Besatzungen. Das Excerpt ignorirt das Scheitern der Verhandlungen mit den griechischen Städten; neu ist in demselben, dass Ptolemaios Abgeordnete der Städte zu der Festfeier auf dem Isthmos berufen und dass er bei seiner Abfahrt Leonides als Statthalter in Korinth und Sikyon eingesetzt hat. Das Jahr 308 ist ein Isthmienjahr; nach den Untersuchungen von Unger wurde das trieterische Fest im Frühling begangen. Ptolemaios ist also der erste von den Diadochen gewesen, welcher es unternommen hat, den korinthischen Bund wiederaufzurichten, der Philipp dem II als Mittel gedient hatte, seine Herrschaft auf der griechischen Halbinsel zu begründen. Leonides ist in einem auf den Anfang des Jahres 306 bezüglichen Bericht als Commandant von Korinth und Sikyon genannt.[1]

Wichtiger als diese Ergänzungen zu dem Bericht Diodors ist die Angabe, dass Ptolemaios nach seiner Rückkehr aus Griechenland Kyrene unterworfen hat. Durch die Angabe über die Wiederunterwerfung der libyschen Provinz wird eine alte Controverse, an welcher Geschichte und Philologie in gleichem Maasse betheiligt sind, erledigt, die Streitfrage über die Zeit der funfzigjährigen Herrschaft des Magas, der von Ptolemaios als Vicekönig in Kyrene eingesetzt wurde. Die Frage ist zuletzt von Hrn. Vahlen hier in der Akademie besprochen worden, als er das Gedicht *de coma Berenices* erläuterte (Sitzungsber. 1889 S. 1381 ff.); ich kann mich daher kurz fassen. Es stehen sich zwei Ansichten gegenüber, von denen die eine von Thrige, die andere von Niebuhr begründet worden ist. Durch eine geschickte Combination, für welche die Angabe über die Wiederunterwerfung von Kyrene in dem kurzen Lebensabriss des Ptolemaios bei Pausanias (I 6,8) als Grundlage diente, hat Thrige die Zeit von 308 bis 258 für die Dauer der Herrschaft des Magas bestimmt. Auf eine spätere Zeit wird man geführt, wenn man von den Ereignissen ausgeht, welche sich nach Magas' Tode in Kyrene abspielten; diesen Weg hat Niebuhr eingeschlagen und in der epochemachenden Abhandlung über die armenische Übersetzung des Eusebius, welche von ihm vor nunmehr 70 Jahren der Akademie vorgetragen worden ist, die Herrschaft des Magas zwischen 301 und 250 gesetzt. Durch das Excerpt wird die Ansetzung Thrige's, welche zuletzt von Hrn. Vahlen vertheidigt worden ist, bestätigt. Die Unterwerfung Kyrenes

---

[1] Plut. *Demetr.* 15 Κλεωνίδῃ τῷ Πτολεμαίου στρατηγῷ φρουροῦντι Σικυῶνα καὶ Κόρινθον; für das überlieferte Κλεωνίδῃ ist aus dem Excerpt und aus Diodor XX 19, 4, wo Leonides als Truppenführer im Dienste des Ptolemaios genannt ist, Λεωνίδῃ herzustellen. Übrigens hat sich der Name des Mannes auch in delischen Inschriften gefunden.

durch Ptolemaios wird in demselben ausdrücklich in Verbindung gebracht mit dem Tode des Ophellas, der also von seinem Oberherrn abgefallen war, wie Thrige annahm ohne ein bestimmtes Zeugniss dafür anführen zu können. Diodor hat sowohl den Abfall des Ophellas wie die Wiederunterwerfung des Landes durch Ptolemaios übergangen; dass der Tod des ersteren in dem Excerpt nach Sizilien verlegt wird, ist ein grober aber leicht erklärlicher Fehler. Allerdings ist in dem Excerpt die Einsetzung des Magas als Statthalter oder Vicekönig nicht erwähnt, andererseits ist an der angeführten Stelle des Pausanias Magas als derjenige genannt, welcher im Namen seines Stiefbruders Ptolemaios Kyrene unterwarf. Aber auch Pausanias hat die Einsetzung des Magas später nachgetragen (c. 7,1) und wenn in dem Excerpt gesagt ist, dass Ptolemaios nach seiner Rückkehr aus Griechenland Libyen unterworfen hat, so wird dadurch nicht ausgeschlossen, dass Magas das Heer angeführt hat. Ist aber Kyrene im Jahre 308 von Magas wiederunterworfen worden, so ist es auch von diesem Jahre an von ihm regiert worden. Wie die Schwierigkeiten zu lösen sind, die unter dieser Voraussetzung nach unten hin entstehen, ist eine Frage für sich.[1]

Die Schlussworte des Excerptes *διέμεινε δὲ οὐκ ἐπὶ πολὺ Πτολεμαίῳ καὶ Δημητρίῳ ἡ ὁμολογία* sind an der Stelle wo sie stehen unzutreffend. Der Friedensvertrag vom Jahre 311 war im Jahre 308 längst hinfällig geworden. Bei Diodor (XIX 105,1) steht die Bemerkung *οὐ μὴν ἐνέμειναν γε ταῖς ὁμολογίαις ταύταις* passend am Schlusse des Berichtes über den Friedensvertrag. —

Auf die Herkunft Ptolemaios des I beziehen sich zwei Excerpte, die sich gegenseitig ergänzen: Suidas I 2 S. 80 Bernh. (S. 321 Bkk.) u. *ἔγκαρπον*: *ὁ δὲ Φίλιππος Ἀρσινόῃ ὁμιλήσας εἶτα ἐξ ἑαυτοῦ κατέλιπεν ἔγκαρπον, καὶ ὅγε τὴν Ὀλυμπιάδα ἄγεται* und II 1 S. 485 (S. 644 Bkk. vergl. u. *ἄκρατον* I 1 S. 176 und S. 56) *Λάγος . . . ὃς Ἀρσινόην ἔγημε τὴν Πτολεμαίου τοῦ σωτῆρος μητέρα. τοῦτον δὲ τὸν Πτολεμαῖον οὐδέν οἱ προσήκοντα ἐξέθηκεν ἄρα ὁ Λάγος ἐπ' ἀσπίδος χαλκῆς. διαῤῥεῖ δὲ λόγος ἐκ Μακεδονίας* (*ἐκ Μακεδόνων*), *ὃς λέγει ἀετὸν ἐπιφοιτῶντα καὶ τὰς πτέρυγας ὑπερτείνοντα* (Bernh., *ὑποτείνοντα*) *καὶ ἑαυτὸν αἰωροῦντα* (*ἀπαιωροῦντα*) *ἀποστέγειν αὐτοῦ*

---

[1] Wer die Hypothese Niebuhr's aufrechterhalten wollte, müsste annehmen, Magas sei von Ptolemaios erst ein Jahrzehnt nach der Wiedereinnahme von Kyrene als Vicekönig in Libyen eingesetzt worden. Die Ermordung des schönen Demetrios kann füglich dem Tode des Magas nicht auf dem Fusse gefolgt sein, wie es nach der Angabe bei Eusebius über das Todesjahr des Demetrios (258) der Fall gewesen sein müsste. Vermuthlich ist die Zeit der Ermordung des Einen nach dem Tode des Anderen bestimmt worden. So scheint auch Droysen gedacht zu haben, welcher den Tod des Magas mit Thrige in das Jahr 258, die Ermordung des Demetrios mit Niebuhr in das Jahr 251 gesetzt hat.

καὶ τὴν ἄκρατον ἀκτῖνα καὶ ὅτε ὕοι τὸν πολὺν ὑετόν, τούς γε μὴν ἀγελαίους φοβεῖν ὄρνιθας, διασπᾶν δὲ ὄρτυγας καὶ τὸ αἷμα αὐτῷ παρέχειν τροφὴν ὡς γάλα. Ptolemaios starb im Jahre 283 im Alter von 84 Jahren (Luc. *Macrob.* 12 nach Hieronymos von Kardia); Philipp II, der als 22 jähriger Jüngling im Jahre 359 die Regierung übernahm, war zur Zeit der Geburt des Ptolemaios 15 Jahre alt. Die Ehe mit der Olympias hat Philipp nach der Übernahme der Regierung geschlossen. Die Tradition, welche Ptolemaios I zum Sohne Philipps II macht, findet sich bei Pausanias in dem Excurs über Ptolemaios (I 6, 2): Πτολεμαῖον Μακεδόνες Φιλίππου παῖδα εἶναι τοῦ 'Αμύντου, λόγῳ δὲ Λάγου νομίζουσι· τὴν γάρ οἱ μητέρα ἔχουσαν ἐν γαστρὶ δοθῆναι γυναῖκα ὑπὸ Φιλίππου Λάγῳ. Bei Pausanias sowohl wie in dem Excerpte wird die Tradition für eine makedonische ausgegeben; das lässt auf ein Geschichtswerk als gemeinsame Quelle schliessen, welches ausserhalb Makedoniens, vermuthlich in Alexandrien entstanden ist. Dass die Diadochengeschichte in Alexandrien bearbeitet worden ist, würde anzunehmen sein, auch wenn die Namen des Agatharchides und des Timagenes nicht bekannt wären. Die Aussetzung und wunderbare Erhaltung des Gründers der aegyptischen Dynastie ist nach bekannten Vorbildern erdichtet, eigenthümlich ist dieser Version der Aussetzungssage, dass das Kind in einem Schilde ausgesetzt und von einem Adler beschützt wird. Wie in anderen hellenistischen Reichen hat in Aegypten der Kopf des Gründers der Dynastie auch noch unter den Nachfolgern als Münzbild gedient; das gewöhnliche Aufbild der Rückseite ist der stehende Adler, als Beizeichen findet sich auf den Münzen der ersten Ptolemaier am häufigsten die Keule des Herakles oder ein Schild verwendet. Die Legende von der illegitimen Abkunft des ersten Ptolemaios hat weder officielle Geltung in Alexandrien gehabt noch ist sie alt, nach dem officiellen Stammbaum war Ptolemaios' Mutter Arsinoe von königlichem Geblüt.[1] Auf die Wahl der Münztypen hat die Legende keinen Einfluss ausgeübt, aber es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass die Münztypen auf die Gestaltung der Legende eingewirkt haben.[2]

Die Ptolemaioslegende ist in den Excerpten bei Suidas nicht vollständig überliefert; es fehlt der zweite Theil, die Auffindung und Rettung des Knaben. Wenn ich nicht irre, so ist uns auch dieser erhalten. Justin (XIII 4, 10) hat die auffallende Angabe, Ptolemaios sei gemeiner Soldat gewesen und von Alexander wegen seiner Tapferkeit befördert worden. Nach der zeitgenössischen Überlieferung ge-

---

[1] Satyros Frg. 21 M.

[2] Das Bild des Apollon und der Anker auf den Münzen der Seleukiden stehen sicher in Zusammenhang mit der Familienlegende der asiatischen Könige (Justin XV 4 vgl. Appian *Syr.* 56.)

hörte Ptolemaios zu den Jugendgenossen Alexanders. Droysen, der die auf die Diadochengeschichte bezüglichen Abschnitte in den Auszügen aus Trogus auf Duris als Quelle zurückführte, hat gemeint, Duris habe die Angabe über die geringen Anfänge des Mannes aus dem einen oder anderen Grunde erfunden (Hermes 1876 S. 460). Ich erkenne bei Justin ein Fragment der Aussetzungsgeschichte; es lässt sich wohl denken, dass nach dieser Geschichte der von dem Vogel des Zeus beschützte und ernährte Knabe von einem Soldaten aufgefunden wurde und im Heere aufwuchs. Nach der bekannten Hypothese von Gutschmid's hatte Trogus das Geschichtswerk des Timagenes lateinisch bearbeitet, dessen Kern die Geschichte der makedonischen Reiche bildete. Curtius (IX 8, 22) bezeichnet Ptolemaios als einen Anverwandten des makedonischen Königshauses, ohne Zweifel mit Beziehung auf die Abkunft der Arsinoe, und fügt hinzu nach Einigen sei Ptolemaios ein illegitimer Sohn Philipps gewesen, und Curtius hat das Geschichtswerk des Timagenes gekannt; er erwähnt (IX 5, 21), dass Kleitarch und Timagenes Ptolemaios unter denen genannt hatten, welche Alexander bei seiner Verwundung in der Stadt der Maller oder Oxydraker zur Seite standen und ihn retteten, und führt dagegen das Zeugniss des Ptolemaios selbst an, der in seinen Denkwürdigkeiten dieses Verdienst von sich abgelehnt hatte. In dem Excurs über die beiden ersten Ptolemaier, welchen Pausanias eingeschaltet hat, folgt auf die Angabe, Ptolemaios I sei der illegitime Sohn Philipps gewesen, die Rettung Alexanders durch Ptolemaios in der Stadt der Oxydraker. Ich zweifele nicht, dass die Geschichte von dem illegitimen Ursprung und der Aussetzung des Ptolemaios in dem im Anfang der Kaiserzeit viel gelesenen Geschichtswerk des geistreichen aber unkritischen Timagenes gestanden hat. Die auf die Interna des aegyptischen Hofes und Reiches bezüglichen Details in dem Pausaniasexcurs lassen auf eine aegyptische Quelle schliessen.[1] Die Kritik der Diadochengeschichte hat meines Erachtens damit zu rechnen, dass die zeitgenössische Überlieferung in Alexandrien eine eigenthümliche Gestalt erhalten hat. —

---

[1] Pausan. I 6, 5—6 ist nach den Worten Πτολεμαῖος ἀνεχώρησεν ἐς Αἴγυπτον ein längeres Stück ausgefallen; in dem ausgefallenen Stück stand der Friedensvertrag vom Jahre 311, der Aufenthalt des Ptolemaios auf dem Isthmos im Jahre 308 und die Befreiung Athens in der zweiten Hälfte des Jahres 307; hierauf ging es weiter διελθόντος δὲ τοῦ χειμῶνος Δημήτριος πλεύσας ἐς Κύπρον κ. τ. λ. Dadurch wird die Zeit des kyprischen Krieges bestimmt, welchen neuerdings wieder Unger noch in das Jahr 307 gelegt hat. In der überlieferten Fassung der Stelle sind die Worte διελθόντος τοῦ χειμῶνος beziehungslos. Ob das fehlende Stück in den Handschriften ausgefallen oder von dem Compilator ausgelassen worden ist, ist für die Sache gleichgültig.

Droysen hat an mehreren Stellen der Geschichte des Hellenismus darauf hingewiesen, dass in den Zeiten nach Alexander der Begriff des Königthums auf Grund des geschichtlich Gewordenen neu formulirt worden ist; die eingehende Behandlung des Gegenstandes war dem culturhistorischen Theile des Werkes vorbehalten. In dem Lexikon des Suidas sind Excerpte aus einer Darstellung der *βασιλεία* aus den Zeiten des neuen Königthums überliefert. Es sind nur wenige Sätze; ich glaube, man wird nicht ohne Interesse Kenntniss nehmen von dem Inhalt (Suid. I S. 956 f. Bernh. S. 214 Bkk.).

. . . . *βασιλεία ἐστὶν ἀνυπεύθυνος ἀρχή.*

οὔτε φύσις οὔτε τὸ δίκαιον ἀποδιδοῦσι τοῖς ἀνθρώποις τὰς βασιλείας, ἀλλὰ τοῖς δυναμένοις ἡγεῖσθαι στρατοπέδου καὶ χειρίζειν πράγματα νουνεχῶς, οἷος ἦν Φίλιππος καὶ οἱ διάδοχοι Ἀλεξάνδρου. τὸν γὰρ υἱὸν κατὰ φύσιν οὐδὲν ὠφέλησεν ἡ συγγένεια διὰ τὴν τῆς ψυχῆς ἀδυναμίαν. τοὺς δὲ μηδὲν προσήκοντας βασιλεῖς γενέσθαι σχεδὸν ἁπάσης τῆς οἰκουμένης.

ὅτι ἡ βασιλεία κτῆμα τῶν κοινῶν, ἀλλ᾽ οὐ τὰ δημόσια τῆς βασιλείας κτήματα. διὸ τὰς ἐξ ἀνάγκης καὶ μεθ᾽ ὕβρεως εἰσπράξεις ὥσπερ τυραννικὰς ἀκολασίας μισεῖν δεῖ, τὰς δὲ σὺν λόγῳ καὶ φιλανθρωπίᾳ τῶν εἰσφορῶν ἀπαιτήσεις ὥσπερ κηδεμονίαν τιμᾶν.

Der Satz, dass nicht die Geburt und das Erbrecht die Könige mache, sondern die Befähigung, wird mit Beispielen aus der Geschichte des makedonischen Reiches belegt. Nach dem Tode Alexanders des Grossen ging die Herrschaft nicht auf seinen geistig unreifen Erben, sondern auf die Folger über, welche das Weltreich unter sich theilten. Auch der Vater Alexanders war nicht durch das Erbrecht auf den Thron gekommen; der berechtigte Thronerbe wäre Amyntas, der Neffe Philipps II. gewesen. Auf diese Weise wird das Königthum der Diadochen legitimirt. Als Grund des Aufkommens der neuen Dynastien wird nicht die Jugend des Sohnes der Roxane, sondern sein geistiges Unvermögen bezeichnet; es mag sein, dass dem legitimen Thronfolger, welcher durch Kassander aus dem Wege geräumt wurde, von denen, die in sein Erbe eintraten, angeborene Unfähigkeit zugeschrieben worden ist. Einiges in den Excerpten klingt an stoische Lehren an; die Definition der *βασιλεία* als *ἀρχὴ ἀνυπεύθυνος* ist als stoisch bekannt (Chrysippos b. Diog. v. L. VII 122 vergl. Stob. *Ecl.* II S. 108, 27 Wachsm.); der Satz, dass nicht das öffentliche Wesen das *κτῆμα* des Königthums sei, sondern umgekehrt das Königthum ein *κτῆμα τῶν κοινῶν*, berührt sich mit dem Antigonos Gonatas in den Mund gelegten Wort von der *ἔνδοξος δουλεία*, welches auf stoischen Einfluss zurückgeführt wird. Aber als Eigenschaften des Königs werden nicht *ἀρετή* und *σοφία* bezeichnet, sondern die militärische und die politische Befähigung. Ich erkenne in der

Schrift, aus welcher die bei Suidas erhaltenen Excerpte stammen, eine politische Tendenzschrift aus der Zeit etwa zwischen der Thronbesteigung des Antigonos Gonatas und dem Untergang der spartanischen βασιλεία. Eine rein theoretische Schrift kann es nicht gewesen sein. Die Excerpte könnten vielleicht aus einem späteren historischen Werke stammen; jedoch halte ich das nicht für wahrscheinlich.

Die Frage der Herkunft der Historikerexcerpte bei Suidas wird sich nicht in befriedigender Weise lösen lassen, so lange nicht die Reste der Konstantinischen Sammlungen aufgenommen und in einer Ausgabe vereinigt sind, eine Aufgabe über deren Dringlichkeit man keine Worte zu verlieren braucht.

Über die in koptischer Sprache erhaltenen gnostischen Originalwerke.

Von Carl Schmidt
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Harnack.)

Die erste Kunde von mehreren in koptischer Sprache erhaltenen gnostischen Originalwerken verdanken wir Woide (i. J. 1778).[1] Er gab Mittheilungen aus den Codd. Askewianus und Brucianus, die nach England gekommen waren, und bezeichnete die in jenem Cod. enthaltene Schrift als ein Werk des Gnostikers Valentin. Im J. 1848 sandte die K. Preussische Akademie der Wissenschaften Hrn. G. Schwartze zur Untersuchung und Herausgabe beider Handschriften nach England. Hr. Schwartze nahm eine Abschrift, starb aber, die Ausgabe der in dem Cod. Askewianus enthaltenen Schrift unvollendet hinterlassend. Sie wurde i. J. 1851 von Hrn. Petermann publicirt,[2] sodann von Hrn. Koestlin bearbeitet,[3] von anderen Gelehrten besprochen. Da die Schrift trotz ihres bedeutenden Umfangs keine chronologischen Daten bietet, auch der directen Beziehungen auf uns sonst bekannte gnostische Systeme ermangelt und von jeder begleitenden Überlieferung verlassen ist, so sah man sich zu ihrer näheren Bestimmung lediglich auf innere Merkmale angewiesen. Hr. Petermann und Hr. Koestlin reihten sie in die ophitischen Systeme ein. Ihnen schloss sich die Mehrzahl der Gelehrten an, während andere bei Valentin oder der valentinianischen Schule verharrten.[4]

Bei diesen Verhandlungen stand lediglich die in dem Cod. Askewianus enthaltene Schrift, oder vielmehr Schriftensammlung, zur Frage; denn der Inhalt des in Oxford befindlichen Papyrus Brucianus war noch nicht bekannt. Durch seine Arbeiten auf dem Gebiete des

[1] In Cramer's Beiträgen zur Beförderung theol. Kenntnisse Bd. III S. 82 ff., s. auch App. ad edit. Novi Testamenti Graeci e Cod. Alex. p. 136 sq.

[2] Pistis Sophia, opus gnosticum Valentino adiudicatum etc. Berol. 1851.

[3] In Baur und Zeller's Theol. Jahrbb. 1854 S. 1—104. S. 137—196.

[4] So vor Allem die französischen Gelehrten, besonders Hr. Révillout und Hr. Amélineau, in Deutschland Hr. Usener (Weihnachtsfest S. 42 f.).

er sich durch denselben in dieser Weise offenbart hat? Nicotheos hat von ihm geredet und hat ihn geschaut, denn er ist jener. Er sprach: Der Vater ist über alle *τέλειοι* erhaben.«

Wie aus dem ganzen Zusammenhang und der Parallele mit Marsanes hervorgeht, liefert uns unsere Stelle ein wörtliches Citat aus einer Apokalypse des Nicotheos, die für den Verfasser unseres Werkes eine Hauptquelle bezüglich seiner Nachrichten aus der oberen Welt gewesen ist. Eine Apokalypse des Nicotheos aber ist erwähnt in dem berühmten und bisher so räthselhaften 16. Cap. der Vita des Plotin von Porphyrius: *γεγόνασι δὲ κατ᾽ αὐτὸν τῶν χριστιανῶν πολλοὶ μὲν καὶ ἄλλοι, αἱρετικοὶ δὲ ἐκ τῆς παλαιᾶς φιλοσοφίας ἀνηγμένοι οἱ περὶ Ἀδέλφιον καὶ Ἀκυλῖνον, οἳ τὰ Ἀλεξάνδρου τοῦ Λίβυος καὶ Φιλοκώμου καὶ Δημοστράτου καὶ Λυδοῦ συγγράμματα πλεῖστα κεκτημένοι, ἀποκαλύψεις τε προφέροντες Ζωροάστρου καὶ Ζωστριανοῦ καὶ Νικοθέου καὶ Ἀλλογενοῦς καὶ Μέσου καὶ ἄλλων τοιούτων πολλοὺς ἐξηπάτων καὶ αὐτοὶ ἠπατημένοι, ὡς δὴ τοῦ Πλάτωνος εἰς τὸ βάθος τῆς νοητῆς οὐσίας οὐ πελάσαντος. ὅθεν αὐτὸς μὲν πολλοὺς ἐλέγχους ποιούμενος ἐν ταῖς συνουσίαις, γράψας δὲ καὶ βιβλίον, ὅπερ πρὸς τοὺς Γνωστικοὺς ἐπεγράψαμεν, ἡμῖν τὰ λοιπὰ κρίνειν καταλέλοιπεν, κτλ.*

Dieser letzte Punkt verdient sowohl im Hinblick auf die Geschichte des Gnosticismus wie des Neuplatonismus die grösste Beachtung. War nämlich bis heute dieses Capitel der Vita eines der dunkelsten geblieben, weil die von Porphyrius angegebenen Namen der zeitgenössischen Gnostiker in der sonst bekannten Litteratur nicht nachzuweisen waren, mussten deshalb alle scharfsinnigen Untersuchungen über Plotin's Schrift *πρὸς τοὺς Γνωστικούς* zu keinem befriedigenden Resultate führen,[1] so ist jetzt durch die im Brucianus nachgewiesene Stelle Licht gewonnen; denn ein Werk ist auf uns gekommen, das in enger Beziehung zu den von Plotin bekämpften Häretikern steht. Nicht Valentinianer noch Marcioniten, nicht Basilidianer noch Christen überhaupt wollte er durch seine Kritik treffen, sondern eine ganz bestimmte Secte, die sich von Aegypten aus nach Rom verpflanzt und daselbst unter Adelphius und Aquilinus eine gnostische Schule gegründet hatte — Männer, welche deshalb für den Neuplatonismus so gefährlich waren, weil sie sich, obwohl ausgehend von der platonischen Philosophie, die Ideen des Christenthums zu eigen gemacht hatten und darum die kräftige Opposition der reinen Platoniker hervorrufen mussten. In der That ist der Verfasser des zweiten im Papyrus Brucianus enthaltenen Werkes mit der

---

[1] S. Neander: »Über die welthistorische Bedeutung des neunten Buches der zweiten Enneade des Plotinos«. Abhandl. der Berl. Akad. Jahrg. 1843. philol. historisch. Cl., S. 299 ff.

vollen Kenntniss griechischer Philosophie ausgerüstet und innerlich erfasst von der platonischen Ideenlehre, aber zugleich ein Christ und darum Vertreter einer besonderen Ansicht über die Entstehung der Materie. Seine Arbeit ist nicht auf eine Stufe zu stellen mit den »Büchern Jeû's« und der »Pistis-Sophia«, sondern überragt sie weit. Allerdings gehören sie zusammen; aber jene stammt aus der Blüthezeit des Gnosticismus, diese gehören der Zeit seines Verfalls an.

Die Namen der Propheten »Marsianos« und »Nicotheos« finden sich in der gesammten patristischen und profanen griechischen Litteratur nur einmal, jener bei Epiphanius, dieser bei Porphyrius. Wie glücklich ist daher der Zufall, der uns beide Namen in der koptisch-gnostischen Litteratur erhalten hat! Es ist nun gewiss, dass diese gesammte Litteratur, in welcher sich das umfangreichste Denkmal des Gnosticismus überhaupt darstellt, der sethitisch-archontischen Gruppe der Gnostiker zuzuweisen ist, und auch für die Chronologie sind damit neue sichere Gesichtspunkte gewonnen.

Ausgegeben am 5. März.

er sich durch denselben in dieser Weise offenbart hat? Nicotheos hat von ihm geredet und hat ihn geschaut, denn er ist jener. Er sprach: Der Vater ist über alle τέλειοι erhaben.«

Wie aus dem ganzen Zusammenhang und der Parallele mit Marsanes hervorgeht, liefert uns unsere Stelle ein wörtliches Citat aus einer Apokalypse des Nicotheos, die für den Verfasser unseres Werkes eine Hauptquelle bezüglich seiner Nachrichten aus der oberen Welt gewesen ist. Eine Apokalypse des Nicotheos aber ist erwähnt in dem berühmten und bisher so räthselhaften 16. Cap. der Vita des Plotin von Porphyrius: *γεγόνασι δὲ κατ᾽ αὐτὸν τῶν χριστιανῶν πολλοὶ μὲν καὶ ἄλλοι, αἱρετικοὶ δὲ ἐκ τῆς παλαιᾶς φιλοσοφίας ἀνηγμένοι οἱ περὶ Ἀδέλφιον καὶ Ἀκυλῖνον, οἳ τὰ Ἀλεξάνδρου τοῦ Λίβυος καὶ Φιλοκώμου καὶ Δημοστράτου καὶ Λυδοῦ συγγράμματα πλεῖστα κεκτημένοι, ἀποκαλύψεις τε προφέροντες Ζωροάστρου καὶ Ζωστριανοῦ καὶ Νικοθέου καὶ Ἀλλογενοῦς καὶ Μέσου καὶ ἄλλων τοιούτων πολλοὺς ἐξηπάτων καὶ αὐτοὶ ἠπατημένοι, ὡς δὴ τοῦ Πλάτωνος εἰς τὸ βάθος τῆς νοητῆς οὐσίας οὐ πελάσαντος. ὅθεν αὐτὸς μὲν πολλοὺς ἐλέγχους ποιούμενος ἐν ταῖς συνουσίαις, γράψας δὲ καὶ βιβλίον, ὅπερ πρὸς τοὺς Γνωστικοὺς ἐπεγράψαμεν, ἡμῖν τὰ λοιπὰ κρίνειν καταλέλοιπεν, κτλ.*

Dieser letzte Punkt verdient sowohl im Hinblick auf die Geschichte des Gnosticismus wie des Neuplatonismus die grösste Beachtung. War nämlich bis heute dieses Capitel der Vita eines der dunkelsten geblieben, weil die von Porphyrius angegebenen Namen der zeitgenössischen Gnostiker in der sonst bekannten Litteratur nicht nachzuweisen waren, mussten deshalb alle scharfsinnigen Untersuchungen über Plotin's Schrift πρὸς τοὺς Γνωστικούς zu keinem befriedigenden Resultate führen,[1] so ist jetzt durch die im Brucianus nachgewiesene Stelle Licht gewonnen; denn ein Werk ist auf uns gekommen, das in enger Beziehung zu den von Plotin bekämpften Häretikern steht. Nicht Valentinianer noch Marcioniten, nicht Basilidianer noch Christen überhaupt wollte er durch seine Kritik treffen, sondern eine ganz bestimmte Secte, die sich von Aegypten aus nach Rom verpflanzt und daselbst unter Adelphius und Aquilinus eine gnostische Schule gegründet hatte — Männer, welche deshalb für den Neuplatonismus so gefährlich waren, weil sie sich, obwohl ausgehend von der platonischen Philosophie, die Ideen des Christenthums zu eigen gemacht hatten und darum die kräftige Opposition der reinen Platoniker hervorrufen mussten. In der That ist der Verfasser des zweiten im Papyrus Brucianus enthaltenen Werkes mit der

---

[1] S. Neander: »Über die welthistorische Bedeutung des neunten Buches der zweiten Enneade des Plotinos«. Abhandl. der Berl. Akad. Jahrg. 1843. philol. historisch. Cl., S. 299 ff.

1891.
XII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

26. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Munk las: Fortgesetzte Untersuchungen über die Fühlsphaere der Grosshirnrinde.

2. Hr. du Bois-Reymond theilte aus einem Briefe von Hrn. Prof. Fritsch aus Kafr-ez-Zayat im Nildelta vom 15. d. M. das Ergebniss von Versuchen an Mormyrus spec. mit. — Der Bericht folgt umstehend.

3. Hr. von Helmholtz legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Schottky in Zürich vor: Über das analytische Problem der Rotation eines starren Körpers im Raum von vier Dimensionen. — Die Mittheilung folgt unten.

aegyptischen Gnosticismus wurde Hr. Améliněau auf den bisher nicht publicirten Brucianus aufmerksam; er sah das Original und die von Woide 1769 angefertigte Abschrift in Oxford ein und legte die Ergebnisse seines Studiums in den Comptes Rendus des Inscriptions 1882 (p. 220—227: »Le papyrus gnostique de Bruce«), i. J. 1887 in seinem »Essai sur le gnosticisme égyptien, ses développements et son origine égyptienne« (Annal. du Musée Guimet, T. XIV.) und in der jüngst erschienenen Abhandlung »Les traités gnostiques d'Oxford« (L. c. T. XXI Nr. 2) nieder.

Durch diese Untersuchungen wurde das Interesse für den Papyrus Brucianus aufs neue erweckt. Hr. Erman, in dessen Besitz die Schwartze'sche Abschrift übergegangen ist, stellte mir dieselbe mit grösster Liberalität zur Verfügung und ermunterte mich, sie zu bearbeiten. Er sowohl als Hr. Harnack haben mich bei dieser Arbeit in einer Weise unterstützt, die mich zu lebhaftem Danke verpflichtet. Ein Aufenthalt in Oxford ermöglichte es mir dann, den Papyrus selbst einer genauen Prüfung zu unterziehen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen im Einzelnen, die an fast allen wichtigen Punkten von denen Hrn. Améliněau's abweichen, werde ich in einer Ausgabe der in dem Papyrus Brucianus enthaltenen Schriften vorlegen. Hier beschränke ich mich darauf, nach einer kurzen Beschreibung des Zustandes und Inhalts der Handschrift auf einige Beobachtungen aufmerksam zu machen, die uns die Möglichkeit gewähren, die gesammte gnostische Litteratur, wie sie uns in beiden koptischen Handschriften erhalten ist, sachlich und chronologisch zu bestimmen.

Der Papyrus Brucianus befindet sich jetzt — vor Allem in Folge des englischen Klimas — in dem traurigsten Zustand. Nicht wenige Blätter der Handschrift sind hoffnungslos beschädigt, andere sind zerfallen und abhanden gekommen, so dass sie für uns nur noch in den Abschriften von Woide und Schwartze vorhanden sind. Aus diesen erkennt man aber, dass die Handschrift schon beim Kaufe aus 78 unzusammenhängenden, bunt durcheinander gewürfelten Fragmenten bestanden hat, die erst geordnet werden mussten. Dabei zeigte es sich, dass der Brucianus zwei Handschriften umfasst, die zwei zeitlich und inhaltlich verschiedene gnostische Werke überliefern, und zwar sind durch äussere Umstände, über die sich nur Vermuthungen aufstellen lassen, die beiden Papyrus, welche, wie die Schrift und andere Indicien deutlich lehren, ursprünglich gesondert gewesen sind, in einander geschoben.

Der erste Papyrus enthält wiederum zwei Bücher. Das erste Buch zeigt ein Titelblatt mit dem christlichen Monogramm des Kreuzes und einem Generaltitel: »Dies ist das Buch der Gnoseis des unsicht-

baren Gottes«, während sich am Schluss der Abhandlung der Specialtitel: »Das Buch vom grossen λόγος κατὰ μυστήριον« findet. Dieser ist nicht, wie man behauptet hat, der Titel des zweiten Buchs. Das zweite Buch entbehrt vielmehr des Titels, da uns der Schluss nicht erhalten ist. Nach Analogie des ersten Titels dürfen wir vermuthen: »Das zweite Buch vom grossen λόγος κατὰ μυστήριον«. Es lässt sich aber ferner nachweisen, dass diese beiden Bücher dem Verfasser bez. den Verfassern der Pistis-Sophia unter der Aufschrift: »Die beiden Bücher Jeû« bekannt gewesen sind (s. PS. S. 245 f. 354). Damit ist die Zusammengehörigkeit der in den Codd. Brucianus und Askewianus erhaltenen gnostischen Litteratur erwiesen.

Aber sicher fixirt, aus ihrer Isolirung befreit und in das Licht der Geschichte gerückt wird diese Litteratur erst durch das zweite im Brucianus enthaltene Werk. Es umfasst 31 Blätter, Anfang und Schluss fehlen, eine genaue Bestimmung des Verlorenen ist nicht mehr möglich; doch bilden die vorliegenden Blätter ein fast lückenloses Ganze, welches sich von den beiden höchst abstrusen Büchern des grossen λόγος κατὰ μυστήριον sehr vortheilhaft unterscheidet. Ausserdem treten uns hier folgende vier wichtige Beobachtungen entgegen.

1. Als ein hervorragender Aeon wird ein gewisser Setheus genannt, dessen Name mit der uns bekannten Secte der Sethianer oder Sethoiten (s. Tertull. de praescr. 47. Epiphan. h. 39. Theodoret., h. f. I, 14. Hippol., Philosophumena V, 19—21. X, 11.) in Verbindung gesetzt werden muss.

2. Am Schluss von S. 112 wird die Pistis Sophia und der präexistirende Jesus nebst seinen zwölf Äonen genannt. Dies weist uns auf das Buch Pistis Sophia. An derselben Stelle werden vier φωστῆρες namhaft gemacht: ἡλ̣ηληθ, δαυειδε (sic!), ὠροιηλ[1] .... Dieselben Namen waren nach Irenaeus haer. I, 29, 2, bei den Barbelo-Gnostikern in Gebrauch: »Et Charin quidem magno et primo luminario adiunctam; hunc autem esse Sotera volunt, et vocant eum Harmogenes; Thelesin autem secundo, quem et nominant Raguel; Synesin autem tertio luminario, quem vocant David; Phronesin autem quarto, quem nominant Eleleth«.

3. Nach S. 72 sollen die Dynameis aller grossen Äonen der in **Marsanes** befindlichen Dynamis gehuldigt haben. Dieser Marsanes ist uns durch Epiph. haer. 40, 7: οὗτοι δὲ καὶ ἄλλους προφήτας φασὶν εἶναι, Μαρτιάδην τινὰ καὶ Μαρσιανόν, ἁρπαγέντας εἰς τοὺς οὐρανοὺς καὶ διὰ ἡμερῶν τριῶν καταβεβηκότας, als ein Prophet der **Archontiker** bekannt.

4. Gleich darauf fährt der Verfasser fort: »Und sie haben gesagt: Wer ist derjenige, der dieses vor seinem Angesicht geschaut hat, dass

[1] Der vierte Name ist leider weggebrochen.

1891.
XII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

26. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Munk las: Fortgesetzte Untersuchungen über die Fühlsphaere der Grosshirnrinde.

2. Hr. du Bois-Reymond theilte aus einem Briefe von Hrn. Prof. Fritsch aus Kafr-ez-Zayat im Nildelta vom 15. d. M. das Ergebniss von Versuchen an Mormyrus spec. mit. — Der Bericht folgt umstehend.

3. Hr. von Helmholtz legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Schottky in Zürich vor: Über das analytische Problem der Rotation eines starren Körpers im Raum von vier Dimensionen. — Die Mittheilung folgt unten.

Über das analytische Problem der Rotation eines starren Körpers im Raume von vier Dimensionen.

Von Prof. F. Schottky
in Zürich.

(Vorgelegt von Hrn. von Helmholtz.)

Die Aufgabe, die Bewegung eines starren Körpers im gewöhnlichen Raum zu bestimmen, für den Fall, dass keine Kräfte wirken, kommt bekanntlich zurück auf die Integration des folgenden Systems von 6 Differentialgleichungen:

$$(A_1 + A_2)\frac{dp_{12}}{dt} = (A_1 - A_2)\,p_{13}p_{23}$$

$$(A_2 + A_3)\frac{dp_{23}}{dt} = (A_2 - A_3)\,p_{21}p_{31}$$

$$(A_3 + A_1)\frac{dp_{31}}{dt} = (A_3 - A_1)\,p_{32}p_{12}$$

$$(p_{\alpha\beta} = -p_{\beta\alpha}\,,\, p_{\alpha\alpha} = 0)$$

$$\frac{dx_1}{dt} = p_{12}x_2 + p_{13}x_3$$

$$\frac{dx_2}{dt} = p_{21}x_1 + p_{23}x_3$$

$$\frac{dx_3}{dt} = p_{31}x_1 + p_{32}x_2$$

Um den Übergang zur höheren Dimension anzubahnen, sind hier die Bezeichnungen etwas anders gewählt als üblich ist. Der Schwerpunkt ist als fest angenommen; x_1, x_2, x_3 sind die Coordinaten eines willkürlichen, im Raume unveränderlichen Punktes, bezogen auf das im Raum bewegliche System der Hauptebenen des Körpers; p_{23}, p_{31}, p_{12} sind die Drehungsmomente für dieselben Ebenen. A_α ist die Constante $\Sigma m x_\alpha^2$, während für $\alpha \lessgtr \beta$: $\Sigma m x_\alpha x_\beta$ gleich 0 ist. Demnach bestimmen diese Gleichungen nicht direct die Bewegung des Körpers, sondern die scheinbare Bewegung des den Körper umgebenden Raums.

Regel sich stützend, hatte Bilharz vorhergesagt, dass bei Malopterurus, um dessen Kentniss er so hohe Verdienste hat, der Schlag wie bei Gymnotus gerichtet sein würde, da nämlich die zahllosen Verzweigungen der einzigen riesigen Nervenfaser, welche hier das Organ versieht, wie bei Gymnotus in die caudale Fläche der Platten überzugehen schienen. Eine sehr versteckt gebliebene Notiz des in Aegypten seiner Gesundheit halber sich aufhaltenden Florentiner Chirurgen Ranzi hatte aber schon gelehrt, dass Bilharz' Vorhersage nicht zutreffe, und der erste Versuch, den ich selber 1857 hier in Berlin an einem durch Goodsir aus Edinburgh mitgebrachten westafrikanischen Malopterurus anstellte und an demselben Tage der Akademie mittheilte, bestätigte vollauf diese Abweichung von der Pacini'schen Regel. Mittlerweile wandte sich die Aufmerksamkeit der Forscher dem einst von Stark entdeckten Organ im Schwanze der gemeinen Rochen zu, dessen Bau dem eines elektrischen Organs im Wesentlichen entspricht. Max Schultze sagte aus der Pacini'schen Regel vorher, dass, wenn dies Organ nach Art eines elektrischen Organs einen Schlag ertheile, die Richtung des Schlages dieselbe sein werde, wie am Malopterurus-Organ, also umgekehrt, wie bei Gymnotus. Doch war es lange Jahre nicht gelungen, solche Wirkungen des Organs nachzuweisen, obschon sich Joh. Müller selber auf Helgoland mittels des Multiplicators, Matteucci mittels des stromprüfenden Froschschenkels darum bemühten. Seitdem sind Charles Robin und Hr. Babuchin glücklicher gewesen, und neuerlich haben Prof. Burdon Sanderson und Mr. Gotch die Richtung des Schlages wirklich so gefunden, wie Schultze es vorhergesagt hatte, so dass in diesem dritten Beispiel die Pacini'sche Regel sich wieder bewährte, und dass nur der Malopterurus-Schlag ihr entzogen blieb.[1]

Ausser am gemeinen Rochen hatten sich nun aber auch an verschiedenen Fischen der süssen Gewässer Afrika's, bei dem Gymnarchus niloticus und bei der Schaar der Mormyriden, solche elektrischen Organen ähnliche Bildungen gefunden, denen man lange ebenso wenig wie dem Organ der Rochen elektromotorische Wirkungen hatte entlocken können. Nach vereinzelten Wahrnehmungen Hrn. Babuchin's war dies endlich Hrn. Fritsch bei seinem früheren Aufenthalt in Aegypten in unzweideutiger Weise geglückt, indem ein Mormyrus oxyrhynchus in seinen Händen binnen wenigen Stunden mindestens zwölf Schläge vier verschiedenen gebildeten Europäern ertheilte, welche sämmtlich mit der Wirkung elektrischer Apparate vertraut waren. Die Richtung

[1] Die Litteratur des Gegenstandes findet sich in meinen 'Gesammelten Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik'. Bd. II. S. 603. 604. 619—621, und im Archiv für Physiologie. 1889. S. 341.

des Schlages konnte Hr. Fritsch damals nicht bestimmen, da er keine Apparate bei sich hatte. Von hier ab erschien diese Bestimmung als eine der dringendsten Aufgaben in diesem Gebiete, um zu erfahren, ob der Mormyrus-Schlag der Pacini'schen Regel folge oder nicht.[1]

Zum Zweck dieser Ermittelung hat sich jetzt Hr. Fritsch mit den nöthigen Vorrichtungen aus dem physiologischen Institut versehen. Er hat bei sich das von mir einst als Museumsmultiplicator beschriebene Galvanoskop mit 4100 Windungen, welches schon Joh. Müller auf Helgoland zu seinen Versuchen am gemeinen Rochen angewendet hatte. Es schien vortheilhafter, zu diesen einfach auf die Bestimmung der Schlagrichtung abzielenden Versuchen sich solches Instrumentes zu bedienen, anstatt einer Bussole mit Spiegelablesung, deren Gebrauch viel umständlicher ist, und bei welcher es oft schwer hält, gleichzeitig zu beobachten und die nöthigen Handhabungen vorzunehmen.[2] Dem leichten und sehr parallelen Nadelspiel des Multiplicators war hier solche Astasie ertheilt worden, dass, um es auf dem Nullpunkt zu erhalten, eine kleine Stahlspitze zur Aufhebung der Ablenkungen durch die Drahtmassen angebracht werden musste. Die Empfindlichkeit war so gross, dass der Strom zwischen natürlichem Längsschnitt und künstlichem Querschnitt eines Froschmuskels die Nadel an die Hemmung warf und sie auf etwa 80° beständiger Ablenkung hielt. In Aegypten ausgepackt und aufgestellt zeigte das Instrument zwar etwas verminderte Astasie, die Empfindlichkeit war aber noch gross genug für die beabsichtigte Beobachtung, denn gleich der erste Schlag des etwa 30^{cm} langen Hyperopisus dorsalis warf die Nadel an die Hemmung, und die etwa nur zwei Drittel so langen M. cyprinoides gaben in derselben Richtung Ausschläge von 70—80°, während die nicht durch Kautschuk geschützten Finger die Entladung merklich spürten.

Die Richtung des Schlages war im Organ vom Schwanz zum Kopf. Da an den Mormyrusorganen die Nerven sich in die caudale Fläche der elektrischen Platten einsenken, gleichviel ob sie diese Fläche von hinten (M. cyprinoides), oder, indem sie die Platte erst durchbohren, von vorn (H. dorsalis) erreichen, so gehorcht also ihr Schlag, als viertes Beispiel, der Pacini'schen Regel.

Obschon der Erfolg am Galvanoskop als ein vollkommen sicherer erscheint, könnte man wünschen, ihn auf noch anderem Wege, durch

---

[1] Monatsberichte der Akademie. 1881. S. 1161—1164; — auch im Archiv für Physiologie, 1882. S. 71—74. — Vergl. auch Prof. Fritsch's grosses Werk über die elektrischen Fische, Erste Abtheilung, Malopterurus electricus. Leipzig 1887. Fol.

[2] Untersuchungen über thierische Elektricität. Bd. I. 1848. S. 202. — Über einige Vorzüge des alten Multiplicators mit Doppelnadel vor der Spiegelbussole s. Gesammelte Abhandlungen u. s. w. Bd. I. S. 145.

die Jodkalium-Elektrolyse, bestätigt zu sehen. Der bei diesem Verfahren unter gewissen Umständen, welche auch in den Zitterfisch-Versuchen stattfinden, auftretende secundäre Fleck macht den Versuch zu einem ziemlich umständlichen; um eine sichere Aussage über die Stromrichtung zu erhalten, bedarf man des sogenannten Froschunterbrechers.[1] Hr. Fritsch ist, neben dem Jodkalium-Elektrolysator, mit dem Unterbrecher und dem Froschwecker versehen, auch war er schon in den Besitz von Kröten als Ersatz für unsere Frösche gelangt. Es steht zu erwarten, dass er auch mit diesen Hülfsmitteln die gesetzmässige Richtung des Mormyrusschlages werde erkennen können.

Über sein Ergebniss sagt Hr. Fritsch wörtlich: »Da bei den »Mormyriden das nervöse Glied der Platte hinten liegt, so folgen sie »also der Pacini'schen Regel. Da der Aufbau ihrer Organe unzweifel»haft auf musculäre Abstammung hinweist, so ist die Stromrichtung »dieser Fische eine weitere Stütze für meine Behauptung, dass ab»weichende Stromrichtung wie bei Malopterurus erwiesen auch eine »abweichende Herkunft der Organe bekundet, die musculären aber in »der Stromrichtung unter sich vollkommen übereinstimmen, d. h. ent»gegengesetzt wie die adenoiden verlaufen.«

---

[1] Monatsberichte der Akademie. 1861. S. 1105 ff.; — Gesammelte Abhandlungen u.s.w. Bd. II. S. 648 ff.; — Dr. Carl Sachs' Untersuchungen am Zitteraal u.s.w. Leipzig 1881. S. 163 ff.; — diese Berichte 1884. S. 201 ff.; — Archiv für Physiologie. 1885. S. 106 ff.

Über das analytische Problem der Rotation eines starren Körpers im Raume von vier Dimensionen.

Von Prof. F. Schottky
in Zürich.

(Vorgelegt von Hrn. von Helmholtz.)

Die Aufgabe, die Bewegung eines starren Körpers im gewöhnlichen Raum zu bestimmen, für den Fall, dass keine Kräfte wirken, kommt bekanntlich zurück auf die Integration des folgenden Systems von 6 Differentialgleichungen:

$$(A_1 + A_2)\frac{dp_{12}}{dt} = (A_1 - A_2)\,p_{13}p_{23}$$

$$(A_2 + A_3)\frac{dp_{23}}{dt} = (A_2 - A_3)\,p_{21}p_{31}$$

$$(A_3 + A_1)\frac{dp_{31}}{dt} = (A_3 - A_1)\,p_{32}p_{12}$$

$$(p_{\alpha\beta} = -p_{\beta\alpha},\, p_{\alpha\alpha} = 0)$$

$$\frac{dx_1}{dt} = p_{12}x_2 + p_{13}x_3$$

$$\frac{dx_2}{dt} = p_{21}x_1 + p_{23}x_3$$

$$\frac{dx_3}{dt} = p_{31}x_1 + p_{32}x_2$$

Um den Übergang zur höheren Dimension anzubahnen, sind hier die Bezeichnungen etwas anders gewählt als üblich ist. Der Schwerpunkt ist als fest angenommen; x_1, x_2, x_3 sind die Coordinaten eines willkürlichen, im Raume unveränderlichen Punktes, bezogen auf das im Raum bewegliche System der Hauptebenen des Körpers; p_{23}, p_{31}, p_{12} sind die Drehungsmomente für dieselben Ebenen. A_α ist die Constante $\Sigma m x_\alpha^2$, während für $\alpha \lessgtr \beta$: $\Sigma m x_\alpha x_\beta$ gleich o ist. Demnach bestimmen diese Gleichungen nicht direct die Bewegung des Körpers, sondern die scheinbare Bewegung des den Körper umgebenden Raums.

Wenn man die Voraussetzungen, die diesen Gleichungen zu Grunde liegen, auf den Raum von n Dimensionen ausdehnt, wenn man speciell einen starren Körper definirt durch die Bedingung, dass für je zwei Punkte die Relation

$$\sum_{\alpha=1}^{n} (x_\alpha - x'_\alpha)^2 = \text{Const.}$$

bestehe, und wenn man das Princip von LAGRANGE ausdehnt zu der Formel:

$$\sum_{m} \left(\sum_{\alpha=1}^{n} m \frac{d^2 x_\alpha}{dt^2} \delta x_\alpha \right) = 0,$$

so kommt man zu einem im Wesentlichen schon von Hrn. FRAHM (Math. Ann. Bd. 8) aufgestellten System von $\frac{n(n+1)}{2}$ Differentialgleichungen:

$$(A_\alpha + A_\beta) \frac{dp_{\alpha\beta}}{dt} = (A_\alpha - A_\beta) \sum_{\gamma=1}^{n} p_{\alpha\gamma} p_{\beta\gamma} \qquad (\alpha, \beta = 1, 2 \ldots n)$$

$$\frac{dx_\alpha}{dt} = \sum_{\beta=1}^{n} p_{\alpha\beta} x_\beta \qquad (\alpha = 1, 2 \ldots n).$$

Auch hier ist ein System von Hauptebenen im Körper für die Coordinaten gewählt; es ist:

$$\Sigma m x_\alpha^2 = A_\alpha \text{ und } \Sigma m x_\alpha x_\beta = 0 \text{ für } \alpha \lesseqgtr \beta,$$

und es sind $p_{12} = -p_{21}, p_{13}$ etc., $x_1 \ldots x_n$ die zu bestimmenden Functionen von t; sie haben ganz dieselbe Bedeutung wie im vorigen Falle.

Sobald n den Werth 4 übersteigt, scheint es sehr schwierig, die einzelnen $p_{\alpha\beta}$ und x_α als Functionen von t darzustellen. Auch für $n = 4$ ist der Weg hierzu erst vollständig klargelegt worden durch die scharfsinnige Arbeit von Hrn. KÖTTER, die am 22. Januar in dieser Akademie verlesen wurde. Hr. KÖTTER behandelt eine andere Aufgabe, nämlich die Bewegung eines Ellipsoids in einer Flüssigkeit. Indess in analytischer Beziehung decken sich beide Probleme, zwar nicht ganz, aber theilweise. Die wirkliche Darstellung der auftretenden Variabeln hat Hr. KÖTTER sich bei seinem Problem vorbehalten. Deshalb beschränkt sich der Verfasser der vorliegenden Untersuchung darauf, eine neue und einfache Art anzugeben, die Integrationen auf Quadraturen zurückzuführen. Die folgende Entwickelung ist ganz unabhängig von der KÖTTER'schen Arbeit und stammt aus einer Vorlesung über Probleme der Mechanik, die der Verfasser in diesem Winter am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich gehalten hat.

I. Der erste Schritt zur Lösung besteht darin, dass man statt $p_{\alpha\beta}$ die Producte

$$(A_\alpha + A_\beta)\, p_{\alpha\beta} = q_{\alpha\beta},$$

die ebenfalls alternirend sind, einführt. Dann hat man zunächst:

I.
$$\frac{dq_{12}}{dt} = (A_1^2 - A_2^2)\left\{\frac{q_{13}q_{23}}{(A_1+A_2)(A_1+A_3)(A_2+A_3)} + \frac{q_{14}q_{24}}{(A_1+A_2)(A_1+A_4)(A_2+A_4)}\right\},$$
$$\frac{dx_1}{dt} = \frac{q_{12}x_2}{A_1+A_2} + \frac{q_{13}x_3}{A_1+A_3} + \frac{q_{14}x_4}{A_1+A_4}, \text{ etc.}$$

Nun lassen sich die hier auftretenden Coefficienten in folgender bemerkenswerther Weise ausdrücken. Man setze

$$A_\alpha^2 = a_\alpha;$$

ferner fasse man das symmetrische Product

$$(A_1 + A_2)(A_1 + A_3)\ldots(A_3 + A_4) = P$$

in's Auge. Dann ist:

$$\frac{1}{(A_1+A_2)(A_1+A_3)(A_2+A_3)} = \frac{(A_4+A_1)(A_4+A_2)(A_4+A_3)}{P}$$
$$= \frac{A_4^2(A_4+A_1+A_2+A_3) + A_4A_1A_2 + \text{etc.} + A_1A_2A_3}{P}.$$

Also ist:

$$\frac{1}{(A_1+A_2)(A_1+A_3)(A_2+A_3)} = ka_4 + l,$$

wo k, l zwei symmetrische Functionen der vier Trägheitsmomente bedeuten; nämlich:

$$k = \frac{A_1+A_2+\text{etc.}}{P},\quad l = \frac{A_1A_2A_3+\text{etc.}}{P}.$$

Ähnlich lässt sich der reciproke Werth von $A_1 + A_2$ darstellen. Denn multiplicirt man $ka_3 + l$ und $ka_4 + l$, so erhält man:

$$\frac{A_3+A_4}{(A_1+A_2)P}.$$

Wird hier $\frac{1}{P}$ hinzugefügt, so ergibt sich

$$\frac{k}{A_1+A_2}.$$

Mithin ist:

$$\frac{1}{A_1+A_2} = ka_3a_4 + l(a_3+a_4) + m,$$

wo m eine dritte symmetrische Constante bedeutet, die durch die Gleichung

$$\frac{1}{P} = km - l^2$$

bestimmt ist.

II. Man setze nun:

$$kdt = du\,,\quad ldt = dv\,,\quad mdt = dw.$$

Dann sind u, v, w zunächst lineare Functionen von t. Aber das Gleichungssystem, das jetzt entsteht:

$$dq_{12} = (a_1 - a_2)\,(q_{13}\,q_{23}\,(a_4\,du + dv) + \ldots)$$
$$dx_1 = q_{12}x_2\,(a_3 a_4\,du + (a_3 + a_4)\,dv + dw) + \ldots \text{ etc.}$$

hat die Eigenthümlichkeit, dass es ein System totaler Differentialgleichungen darstellt, auch wenn u, v, w als ganz unabhängige Variabeln aufgefasst werden. Hierfür wäre allerdings der Beweis zu führen. Da er aber keine Schwierigkeit bietet, so möge er übergangen werden. Wir betrachten demnach von jetzt ab u, v, w als unabhängige Grössen und sehen die $q_{\alpha\beta}$ als zu bestimmende Functionen von u, v, die x_α als solche von u, v, w an. Zur Abkürzung mögen noch die linearen Ausdrücke

$$a_\alpha u + v\,,\quad a_\alpha a_\beta u + (a_\alpha + a_\beta)\,v + w$$

mit u_α, $u_{\alpha\beta}$ bezeichnet werden. Das System lautet dann:

2. $$dq_{12} = (a_1 - a_2)\,(q_{13}\,q_{23}\,du_4 + q_{14}\,q_{24}\,du_3),$$
3. $$dx_1 = q_{12}\,x_2\,du_{34} + q_{13}\,x_3\,du_{42} + q_{14}\,x_4\,du_{23}, \text{ etc.}$$

III. Für das System der sechs Gleichungen 2. lassen sich die fünf Integrale aufstellen:

4. $$\begin{cases} \dfrac{q_{12}^2}{a_1 - a_2} + \dfrac{q_{13}^2}{a_1 - a_3} + \dfrac{q_{14}^2}{a_1 - a_4} = C_1, \\ \dfrac{q_{21}^2}{a_2 - a_1} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = C_2, \text{ etc.,} \end{cases}$$
$$q_{23}\,q_{14} + q_{31}\,q_{24} + q_{12}\,q_{34} = C_0,$$

von denen aber nur vier unabhängig sind.

Indem man die Summe:

$$\sum_{\alpha=1}^{4}\left(\frac{C_\alpha}{a - a_\alpha}\right) + \frac{2C_0}{\sqrt{(a - a_1)\,(a - a_2)\,(a - a_3)\,(a - a_4)}} = \phi(a)$$

bildet, können die vier Gleichungen in die eine Formel zusammengefasst werden:

1891.
XIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

12. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Landolt las über kleine Gewichtsänderungen bei gewissen chemischen Reactionen.

2. Derselbe legte die umstehend folgende Abhandlung des Privatdocenten an der Universität hierselbst Hrn. Dr. H. Jahn vor: über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Flüssigkeiten, besonders in Salzlösungen.

Über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Flüssigkeiten, besonders in Salzlösungen.

Von Dr. Hans Jahn
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Landolt.)

Die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Salzlösungen war, als ich die vorliegende Untersuchung begann, ausschliesslich unter physikalischen Gesichtspunkten studirt worden, während die etwa aufzufindenden stoechiometrischen Beziehungen ganz in den Hintergrund traten. Während ich mit meinen Versuchen beschäftigt war, erschien eine Arbeit von Perkin über einige Salze des Ammoniaks und substituirter Ammoniake. Eine kurze Notiz ferner in der Revue générale des Sciences setzte mich davon in Kenntniss, dass Perkin mit einer ausgedehnten Untersuchung über Salzlösungen beschäftigt ist. Dadurch wurde ich veranlasst, meine Versuche, die sich nur mit den Salzen diamagnetischer Metalle beschäftigt hatten, zu einem vorläufigen Abschluss zu bringen, um nicht mit dem berühmten englischen Forscher zu collidiren.

Zur Bestimmung der Drehung der Polarisationsebene bediente ich mich eines grossen von Schmidt & Haensch gebauten Polarisationsapparates, den Hr. Prof. Landolt mit grösster Bereitwilligkeit zu meiner Verfügung stellte. Ich möchte nicht unterlassen, auch an dieser Stelle ihm dafür meinen wärmsten Dank abzustatten. Der Apparat war ein Laurent'scher Halbschattenapparat, dessen optisches System, um jede Verrückung hintanzuhalten, in einen Marmorblock eingelassen war. Der Theilkreis gestattete die Ablesung ganzer Minuten. Zwischen den beiden Nicol'schen Prismen des Apparates befand sich eine aus übersponnenem Kupferdrath gewickelte Spirale von 6360 Windungen, deren Widerstand 23 S.E. betrug. In der Axe dieser Spirale lag ein weites Glasrohr, welches das 80 Centimeter lange, die zu untersuchende Flüssigkeit enthaltende Polarisationsrohr centrisch umschloss.

in Winkelminuten und ω den Quotienten $\frac{D}{J}$, also die der Stromintensität 1 entsprechende Drehung. Unter d ist die bei 20° C. bestimmte Dichte der betreffenden Flüssigkeiten bezeichnet, und zwar ist dieselbe auf die Dichte des Wassers bei der gleichen Temperatur als Einheit bezogen. S endlich bezeichnet die auf die specifische Drehung des Wassers als Einheit bezogene specifische Drehung der betreffenden Substanz, also den Quotienten:

$$\frac{\omega\, d_1}{\omega_1\, d} = \frac{\omega}{\omega_1\, d}$$

da $d_1 = 1$ zu setzen ist.

Es war zunächst eine für die von mir geplante Untersuchung wichtige Vorfrage zu lösen, mit welchem Grad von Annäherung nämlich sich aus der specifischen Drehung einer Lösung die specifische Drehung der gelösten Substanz ableiten lässt. Es liegen allerdings zahlreiche Versuche über diesen Gegenstand vor, die es wahrscheinlich machen, dass die Drehung der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Menge der gelösten Substanz proportional ist. Allein abgesehen von den nicht immer geringen Abweichungen, welche diese älteren Versuche ergeben haben, war namentlich die Frage noch nicht gründlich untersucht worden, ob die so abgeleitete specifische Drehung eine der betreffenden Substanz eigenthümliche Constante ist, namentlich ob die chemische Natur des Lösungsmittels keinen Einfluss auf die specifische Drehung der gelösten Substanz ausübt. Neuere Versuche von QUINCKE, die die Constanz der specifischen Drehung zweifelhaft machen, liessen mir eine erneute Untersuchung dieser Frage sehr wünschenswerth erscheinen. Ich schlug bei diesen Versuchen den Weg ein, den bereits LANDOLT für die Lösung dieser Frage bezüglich der mit natürlicher optischer Activität begabten Körper betreten hatte.

Es wurde zunächst für eine Reihe flüssiger Verbindungen von möglichster Reinheit die specifische Drehung bestimmt. Die erhaltenen Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle I.

Substanz	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	d	S
Wasser	0.5658	56.3	99.50		
	0.4955	49.4	99.69		
	0.5499	55.1	100.20		
	0.4752	47.65	100.30		
	0.5170	51.55	99.71		
			99.88	1	1

Es war so für eine genügende Luftkühlung gesorgt, wenigstens habe ich nie irgend welche Störungen der Ablesungen durch Schlierenbildung in Folge ungleichförmiger Erwärmung der Flüssigkeit durch die von dem Strom durchflossene Spirale u. dgl. m. erfahren. Die Beobachtungen beziehen sich alle auf das gelbe Licht der Natriumflamme, das ich nach dem Vorschlage von E. v. Fleischl nicht durch Kochsalz sondern durch Natriumbromid herstellte. Dieses Salz liefert Flammen von weit grösserer Lichtstärke, was bei der Länge der von mir verwendeten Flüssigkeitsschicht die Beobachtungen wesentlich erleichterte. Die Intensität des die Spirale durchfliessenden Stromes wurde mit Hülfe eines Silbervoltameters bestimmt, und zwar benutzte ich zur Berechnung derselben das von F. und W. Kohlrausch ermittelte elektrochemische Aequivalent des Silbers.

Um die Beobachtungen von der nicht ganz unveränderlichen Nulllage des Polarisationsapparates unabhängig zu machen, wurde die Richtung des Stromes mittels einer hinter dem Voltameter eingeschalteten Quecksilberwippe in bestimmten Intervallen umgedreht. Für die so gewonnenen Beobachtungen zu beiden Seiten der Nulllage wurde mit Hülfe der Simpson'schen Regel der Mittelwerth berechnet. Es war das nothwendig, da während der Dauer des Stromschlusses, die je nach Umständen 15 oder 20 Minuten betrug, sich fortwährend kleine Schwankungen der Stromintensität, mithin auch der Drehung beobachten liessen. Als Stromquelle fungirten 12 Bunsen'sche Becher. Eigene Versuche erwiesen, dass die von dem leeren Rohre unter dem Einfluss des Stromes hervorgerufene Drehung der Polarisationsebene unmessbar klein war.

Die Temperatur, bei welcher die Beobachtungen ausgeführt wurden, schwankte innerhalb enger Grenzen um 20° C. Übrigens ist der Einfluss der Temperatur auf die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene wie Perkin hervorgehoben hat, ein geringfügiger.

Abhängigkeit der Drehung von der Stromintensität, Ableitbarkeit der specifischen Drehung einer Substanz aus der Drehung ihrer Lösungen.

Schon G. Wiedemann hat gefunden, dass die Drehung der Polarisationsebene der Intensität des die Spirale durchfliessenden Stromes direct proportional ist. Meine Beobachtungen haben dieses Gesetz ausnahmslos bestätigt.

In den nachfolgenden Tabellen ist unter J die in Ampères ausgedrückte Stromintensität tabellirt. D gibt die beobachtete Drehung

Substanzen	Menge der in der Volumeinheit der Mischungen enthaltenen Substanzen	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	d
Benzol + Alkohol . . .	0.28079 gr C_6H_6	0.5941	76.82	129.30	
	0.53938 gr C_2H_6O	0.7462	94.80	127.04	
		0.7128	91.11	127.82	
		0.7179	92.04	128.20	
				128.09	0.82017
Benzol + Methylalkohol	0.26172 gr C_6H_6	0.6939	80.00	115.29	
	0.55786 gr CH_4O	0.6942	79.41	114.40	
		0.7007	80.35	114.70	
				114.79	0.81958
Toluol + Alkohol . . .	0.30351 gr C_7H_8	0.7393	93.70	126.73	
	0.51553 gr C_2H_6O	0.7572	94.02	124.17	
		0.7392	92.95	126.52	
				125.82	0.81904
Xylol + Alkohol	0.24367 gr C_8H_{10}	0.7260	82.65	113.84	
	0.56914 gr C_2H_6O	0.7381	84.45	114.41	
		0.7639	87.30	114.30	
				114.18	0.81281

Berechnet man unter der Voraussetzung, dass die Drehung der in der Volumeinheit enthaltenen Menge des gelösten Körpers proportional sei, die specifische Drehung des Acetons, des Benzols, des Toluols und des Xylols aus der Drehung ihrer Lösungen, so erhält man:

Aceton

in Wasser gelöst	1.0183
in Alkohol gelöst	1.1208
in Benzol gelöst	0.9892
Mittel	1.0428

Die specifische Drehung des reinen Acetons beträgt nach den früher mitgetheilten Messungen

1.0663

Ebenso erhält man für die specifische Drehung des Benzols:

in Alkohol gelöst	2.5044
in Methylalkohol gelöst	2.4840
Mittel	2.4942

während die Drehung der reinen Substanz zu

2.5443

bestimmt wurde.

Für das in Alkohol gelöste Toluol ergibt sich die specifische Drehung zu:

2.3265

während für das reine Toluol

2.3528

gefunden wurde.

Substanz	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	d	S
Methylalkohol	0.7205	51.00	70.78		
	0.7633	53.49	70.51		
	0.7310	52.01	71.15		
			70.81	0.79353	0.8923
Aethylalkohol	0.70095	59.33	84.64		
	0.7119	60.15	84.49		
	0.6975	59.42	85.19		
			84.77	0.79149	1.0710
Aceton	0.7884	67.24	85.28		
	0.7657	65.20	85.15		
	0.7621	64.22	84.27		
			84.90	0.79617	1.0663
Benzol	0.71805	159.85	222.62		
	0.7456	167.08	224.10		
	0.6986	157.20	225.03		
			223.92	0.88008	2.5443
Toluol	0.6120	125.25	204.65		
	0.7716	157.31	203.90		
	0.7278	148.00	203.33		
			203.96	0.86687	2.3528
Xylol.	0.6903	129.92	188.20		
	0.7863	148.49	188.84		
	0.7586	142.72	189.30		
		Mittel	188.78	0.86645	2.1788

Diese Versuchsdaten erweisen die vollständige Richtigkeit des eingangs erwähnten Satzes von G. Wiedemann, dass die Drehung der Polarisationsebene der Intensität des die Spirale durchfliessenden Stromes proportional ist.

Von den untersuchten Substanzen wurden nun abgewogene Mengen mit einander gemischt, und die durch die so erhaltenen Lösungen hervorgerufene Drehung auf's neue ermittelt.

Tabelle II.

Substanzen	Menge der in der Volumeinheit der Mischungen enthaltenen Substanzen	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	d
Aceton + Wasser . . .	0.19985 gr C_3H_6O	0.7525	73.64	97.86	
	0.77339 gr H_2O	0.7322	70.80	97.52	
				97.69	0.97324
Aceton + Alkohol . . .	0.23175 gr C_3H_6O	0.7063	60.9	86.22	
	0.56185 gr C_2H_6O	0.6981	60.45	86.60	
		0.6977	59.75	85.64	
				86.15	0.7936
Aceton + Benzol	0.24828 gr C_3H_6O	0.7520	135.05	179.58	
	0.60607 gr C_6H_6	0.7318	130.49	178.32	
				178.95	0.85435

Substanzen	Menge der in der Volumeinheit der Mischungen enthaltenen Substanzen	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	d
Benzol + Alkohol . . .	0.28079 gr C_6H_6	0.5941	76.82	129.30	
	0.53938 gr C_2H_6O	0.7462	94.80	127.04	
		0.7128	91.11	127.82	
		0.7179	92.04	128.20	
				128.09	0.82017
Benzol + Methylalkohol	0.26172 gr C_6H_6	0.6939	80.00	115.29	
	0.55786 gr CH_4O	0.6942	79.41	114.40	
		0.7007	80.35	114.70	
				114.79	0.81958
Toluol + Alkohol . . .	0.30351 gr C_7H_8	0.7393	93.70	126.73	
	0.51553 gr C_2H_6O	0.7572	94.02	124.17	
		0.7392	92.95	126.52	
				125.82	0.81904
Xylol + Alkohol	0.24367 gr C_8H_{10}	0.7260	82.65	113.84	
	0.56914 gr C_2H_6O	0.7381	84.45	114.41	
		0.7639	87.30	114.30	
				114.18	0.81281

Berechnet man unter der Voraussetzung, dass die Drehung der in der Volumeinheit enthaltenen Menge des gelösten Körpers proportional sei, die specifische Drehung des Acetons, des Benzols, des Toluols und des Xylols aus der Drehung ihrer Lösungen, so erhält man:

Aceton

in Wasser gelöst	1.0183
in Alkohol gelöst	1.1208
in Benzol gelöst	0.9892
Mittel	1.0428

Die specifische Drehung des reinen Acetons beträgt nach den früher mitgetheilten Messungen

1.0663

Ebenso erhält man für die specifische Drehung des Benzols:

in Alkohol gelöst	2.5044
in Methylalkohol gelöst	2.4840
Mittel	2.4942

während die Drehung der reinen Substanz zu

2.5443

bestimmt wurde.

Für das in Alkohol gelöste Toluol ergibt sich die specifische Drehung zu:

2.3265

während für das reine Toluol

2.3528

gefunden wurde.

Für das Xylol endlich berechnet sich die specifische Drehung aus der Drehung der alkoholischen Lösung zu

2.1844

also in sehr guter Übereinstimmung mit dem für die reine Substanz gefundenen Werthe:

2.1788.

Diese Versuche lehren also, dass sich die specifische Drehung einer gelösten Substanz aus der Drehung ihrer Lösungen in der That mit grosser Annäherung berechnen lässt, und zwar ist die so ermittelte Drehung von der chemischen Natur des angewendeten Lösungsmittels vollkommen unabhängig, wie aus der befriedigenden Übereinstimmung der verschiedenen für Aceton und Benzol erhaltenen Werthe hervorgeht. Die geringen Abweichungen, die sich ergeben haben, müssen Versuchsfehlern zugeschrieben werden. Der Theilkreis des von mir benützten Polarisationsapparates gestattete nur die Ablesung ganzer Bogenminuten, so dass ein Ablesungsfehler von einer Minute schwer zu vermeiden war. Rechnet man hierzu die unvermeidlichen Versuchsfehler in der Bestimmung der Stromintensität sowie der Dichte, die alle in das Endresultat eingehen, so glaube ich die Sicherheit der von mir gemessenen Drehungen nicht weiter als auf 1—2 Bogenminuten verbürgen zu können. Grösser sind nun aber für die untersuchten Flüssigkeiten die Abweichungen nicht zwischen den beobachteten und den unter Zugrundelegung der für die reinen Substanzen ermittelten Werthe für die Mischungen berechneten Drehungen:

		Drehung beobachtet	Drehung berechnet
Aceton	in Wasser	97.69	98.65
»	in Alkohol	86.15	84.89
»	in Benzol	178.95	180.87
Benzol	in Alkohol	128.09	129.21
»	in Methylalkohol	114.79	116.37
Toluol	in Alkohol	125.82	126.62
Xylol	in Alkohol	114.18	114.04

Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Salzlösungen.

Nach Erledigung dieser Vorfrage wurde die Drehung für eine Reihe von Salzlösungen ermittelt und die specifische Drehung der gelösten Substanz unter Zugrundelegung des durch die früheren Versuche bewiesenen Satzes berechnet. Die Concentration der Salzlösungen wurde durch Mischung gewogener Mengen der sorgfältig getrockneten Salze mit gewogenen Wassermengen bestimmt. Bei Salzen, die wegen

ihrer hygroskopischen Eigenschaften schwer einzuwägen waren, oder die wie das Lithiumchlorid nicht ohne Zersetzung entwässert werden können, wenn man nicht ganz besondere Vorsichtsmaassregeln anwendet, wurden beliebige Lösungen hergestellt, deren Concentration man durch geeignete analytische Bestimmungen ermittelte.

Die für die Salzlösungen ermittelten Werthe sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher sämmtliche Bezeichnungen dieselbe Bedeutung haben wie in den früheren Tabellen bis auf *S*, welches die specifische Drehung der gelösten Salze bezeichnet.

Tabelle III.

Aufgelöste Substanz	d	Menge der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Substanz	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	S
HCl I	1.0340	0.07274 gr HCl	0.6461	73.11	113.16	
			0.6154	69.18	112.42	
			0.6609	74.56	112.82	
					112.80	2.2922
II	1.0175	0.03637 gr HCl	0.5346	57.10	106.81	
			0.5597	59.22	105.80	
			0.5122	54.82	107.02	
					106.54	2.3170
						2.3046
LiCl I	1.0637	0.11068 gr LiCl	0.6489	76.25	117.51	
			0.6617	77.43	117.01	
			0.6786	79.34	116.92	
					117.15	1.9740
II	1.0333	0.056017 gr LiCl	0.5749	62.44	108.60	
			0.6450	70.40	109.15	
			0.6475	69.87	107.91	
					108.55	1.9320
						1.9530
Li_2So_4 I . . .	1.1781	0.23155 gr Li_2So_4	0.3874	40.25	103.90	
			0.3210	33.25	103.58	
					103.74	0.39234
II . . .	1.0961	0.11946 gr Li_2So_4	0.5496	56.10	102.07	
			0.5768	58.70	101.77	
			0.5589	56.82	101.66	
					101.83	0.34874
						0.37054
NaCl I. . . .	1.0835	0.12464 gr NaCl	0.6037	70.47	116.74	
			0.6128	70.97	115.81	
			0.5828	67.20	115.31	
					115.95	1.6097
II.	1.0436	0.06369 gr NaCl	0.5405	58.65	108.52	
			0.5134	56.05	109.17	
			0.6182	67.50	109.18	
			0.5953	64.35	108.11	
					108.74	1.6877
						1.6487

Aufgelöste Substanz	d	Menge der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Substanz	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	S
$CaBr_2$ I . . .	1.2512	0.3094 gr $CaBr_2$	0.6618	94.09	142.18	
			0.6928	98.55	142.24	
			0.6906	98.95	143.33	
					142.58	1.5643
II . . .	1.1357	0.1651 gr $CaBr_2$	0.6851	84.87	123.87	
			0.6931	85.45	123.30	
					123.59	1.6064
						1.5854
$SrCl_2$ I. . . .	1.1940	0.23484 gr $SrCl_2$	0.7185	87.32	121.52	
			0.7857	96.46	122.76	
			0.7438	90.52	121.77	
					122.02	1.1116
II. . . .	1.0895	0.10621 gr $SrCl_2$	0.8288	91.71	110.66	
			0.8010	88.00	109.86	
			0.7707	85.22	110.57	
					110.36	1.0823
						1.0969
$SrBr_2$ I . . .	1.2922	0.34994 gr $SrBr_2$	0.7872	110.50	140.37	
			0.7772	109.46	140.85	
			0.7933	111.70	140.81	
					140.68	1.3273
II . . .	1.1436	0.17003 gr $SrBr_2$	0.7447	89.43	120.10	
			0.8063	96.35	119.50	
			0.7906	94.70	119.78	
					119.79	1.3192
						1.3233
$BaCl_2$ I. . . .	1.2919	0.34613 gr $BaCl_2$	0.7782	99.19	127.46	
			0.7676	97.47	126.97	
			0.7537	96.15	127.56	
					127.33	0.94625
II. . . .	1.1357	0.15818 gr $BaCl_2$	0.7539	85.37	113.23	
			0.7634	85.18	111.60	
			0.7330	82.77	112.92	
					112.58	0.93740
						0.94183
$BaBn_2$ I . . .	1.5425	0.64253 gr $BaBr_2$	0.6093	99.00	162.47	
			0.7199	116.27	161.50	
			0.7547	122.60	162.44	
					162.13	1.1226
II . . .	1.2876	0.34283 gr $BaBr_2$	0.7114	94.65	133.05	
			0.7312	97.26	133.02	
			0.7556	100.47	132.96	
					133.01	1.1240
						1.1233

Aufgelöste Substanz	d	Menge der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Substanz	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	S
$MnCl_2$ I . . .	1.1985	0.25155 gr $MnCl_2$	0.8323	104.72	125.81	
			0.8203	103.54	126.22	
			0.8391	105.30	125.50	
					125.84	1.2381
II . . .	1.0894	0.11060 gr $MnCl_2$	0.7933	89.17	112.41	
			0.8148	92.27	113.25	
			0.8170	92.24	112.90	
					112.85	1.3227
						1.2804
$MnSo_4$ I . . .	1.2460	0.27704 gr $MnSo_4$	0.7767	81.48	104.90	
			0.7615	79.52	104.43	
			0.7557	78.85	104.34	
					104.56	0.27663
II . . .	1.1434	0.15742 gr $MnSo_4$	0.8248	84.39	102.32	
			0.8003	82.87	103.54	
			0.8288	85.04	102.61	
					102.82	0.26820
						0.27242
$CdCl_2$ I . .	1.3200	0.37647 gr $CdCl_2$	0.6623	92.97	140.37	
			0.6828	96.00	140.60	
			0.7036	96.73	137.47	
					139.48	1.1862
II . .	1.2776	0.50066 gr $CdCl_2$	0.6029	80.58	133.66	
			0.6230	84.70	135.90	
			0.6526	87.90	134.70	
					134.77	1.1494
III . .	1.1751	0.29555 gr $CdCl_2$	0.7294	88.85	121.82	
			0.7028	84.42	120.12	
			0.6466	78.09	120.74	
					120.90	1.1146
IV . .	1.1550	0.19542 gr $CdCl_2$	0.6574	78.30	119.10	
			0.7308	85.90	117.54	
			0.6410	75.94	118.47	
					118.70	1.1637
						1.1535
$CdBr_2$ I . . .	1.3312	0.39350 gr $CdBr_2$	0.6319	92.02	145.63	
			0.6463	93.95	145.37	
			0.6072	87.03	143.32	
					144.77	1.2960
II . . .	1.1628	0.19181 gr $CdBr_2$	0.6907	83.71	121.20	
			0.6888	85.79	124.54	
			0.7008	84.87	121.11	
					122.28	1.3128
						1.3044
CdJ_2 I . . .	1.5181	0.63526 gr CdJ_2	0.6650	146.08	219.67	
			0.7570	166.18	219.52	
			0.7524	166.11	220.76	
					219.98	2.0731
II . . .	1.2791	0.34102 gr CdJ_2	0.6287	101.73	162.20	
			0.6762	109.51	161.94	
			0.7184	116.34	161.93	
					162.02	

Aufgelöste Substanz	d	Menge der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Substanz	J	D	$\omega = \frac{D}{J}$	S
$CaBr_2$ I . . .	1.2512	0.3094 gr $CaBr_2$	0.6618	94.09	142.18	
			0.6928	98.55	142.24	
			0.6906	98.95	143.33	
					142.58	1.5643
II . . .	1.1357	0.1651 gr $CaBr_2$	0.6851	84.87	123.87	
			0.6931	85.45	123.30	
					123.59	1.6064
						1.5854
$SrCl_2$ I	1.1940	0.23484 gr $SrCl_2$	0.7185	87.32	121.52	
			0.7857	96.46	122.76	
			0.7438	90.52	121.77	
					122.02	1.1116
II	1.0895	0.10621 gr $SrCl_2$	0.8288	91.71	110.66	
			0.8010	88.00	109.86	
			0.7707	85.22	110.57	
					110.36	1.0823
						1.0969
$SrBr_2$ I . . .	1.2922	0.34994 gr $SrBr_2$	0.7872	110.50	140.37	
			0.7772	109.46	140.85	
			0.7933	111.70	140.81	
					140.68	1.3273
II . . .	1.1436	0.17003 gr $SrBr_2$	0.7447	89.43	120.10	
			0.8063	96.35	119.50	
			0.7906	94.70	119.78	
					119.79	1.3192
						1.3233
$BaCl_2$ I. . . .	1.2919	0.34613 gr $BaCl_2$	0.7782	99.19	127.46	
			0.7676	97.47	126.97	
			0.7537	96.15	127.56	
					127.33	0.94625
II. . . .	1.1357	0.15818 gr $BaCl_2$	0.7539	85.37	113.23	
			0.7634	85.18	111.60	
			0.7330	82.77	112.92	
					112.58	0.93740
						0.94183
$BaBn_2$ I . . .	1.5425	0.64253 gr $BaBr_2$	0.6093	99.00	162.47	
			0.7199	116.27	161.50	
			0.7547	122.60	162.44	
					162.13	1.1226
II . . .	1.2876	0.34283 gr $BaBr_2$	0.7114	94.65	133.05	
			0.7312	97.26	133.02	
			0.7556	100.47	132.96	
					133.01	1.1240
						1.1233

Aufgelöste Substanz	d	Menge der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Substanz	J	D	$w = \frac{D}{J}$	S
$MnCl_2$ I . . .	1.1985	0.25155 gr $MnCl_2$	0.8323	104.72	125.81	
			0.8203	103.54	126.22	
			0.8391	105.30	125.50	
					125.84	1.2381
II . . .	1.0894	0.11060 gr $MnCl_2$	0.7933	89.17	112.41	
			0.8148	92.27	113.25	
			0.8170	92.24	112.90	
					112.85	1.3227
						1.2804
$MnSo_4$ I . . .	1.2460	0.27704 gr $MnSo_4$	0.7767	81.48	104.90	
			0.7615	79.52	104.43	
			0.7557	78.85	104.34	
					104.56	0.27663
II . . .	1.1434	0.15742 gr $MnSo_4$	0.8248	84.39	102.32	
			0.8003	82.87	103.54	
			0.8288	85.04	102.61	
					102.82	0.26820
						0.27242
$CdCl_2$ I . .	1.3200	0.37647 gr $CdCl_2$	0.6623	92.97	140.37	
			0.6828	96.00	140.60	
			0.7036	96.73	137.47	
					139.48	1.1862
II . .	1.2776	0.50066 gr $CdCl_2$	0.6029	80.58	133.66	
			0.6230	84.70	135.90	
			0.6526	87.90	134.70	
					134.77	1.1494
III . .	1.1751	0.29555 gr $CdCl_2$	0.7294	88.85	121.82	
			0.7028	84.42	120.12	
			0.6466	78.09	120.74	
					120.90	1.1146
IV . .	1.1550	0.19542 gr $CdCl_2$	0.6574	78.30	119.10	
			0.7308	85.90	117.54	
			0.6410	75.94	118.47	
					118.70	1.1637
						1.1535
$CdBr_2$ I . . .	1.3312	0.39350 gr $CdBr_2$	0.6319	92.02	145.63	
			0.6463	93.95	145.37	
			0.6072	87.03	143.32	
					144.77	1.2960
II . . .	1.1628	0.19181 gr $CdBr_2$	0.6907	83.71	121.20	
			0.6888	85.79	124.54	
			0.7008	84.87	121.11	
					122.28	1.3128
						1.3044
CdJ_2 I . . .	1.5181	0.63526 gr CdJ_2	0.6650	146.08	219.67	
			0.7570	166.18	219.52	
			0.7524	166.11	220.76	
					219.98	2.0731
II . . .	1.2791	0.34102 gr CdJ_2	0.6287	101.73	162.20	
			0.6762	109.51	161.94	
			0.7184	116.34	161.93	
					162.02	2.0002

Auffallend ist nur, dass die Differenzen Submultipla derjenigen sind, die Perkin und ich für anorganische Verbindungen gefunden haben. Ich habe selber bei Gelegenheit alsbald näher zu besprechender Versuche die moleculare Drehung einiger flüssiger Verbindungen bestimmt und bin dabei zu ganz denselben Resultaten geführt worden wie Perkin. So ergab sich die moleculare Drehung von:

		Perkin	Jahn
Aethylenbromid		9.700	9.730
Aethylenchlorid		5.485	5.408
	$\Delta =$	4.215	4.322
		$= 2 \times 2.108$	$= 2 \times 2.161$
Bromoform		11.626	11.538
Chloroform		5.559	5.559
	$\Delta =$	6.067	5.979
		$= 3 \times 2.022$	$= 3 \times 1.993$

Die Differenz ist also für ein Atom der in den Verbindungen enthaltenen Halogene nur die Hälfte derjenigen, welche sich bei den anorganischen Verbindungen ergeben hat. Für die Differenz zwischen dem Chlorid und dem Nitrat desselben Radicales ergab sich:

Amylchlorid	7.149	(7.168 nach Perkin)
Amylnitrat	6.185	
$\Delta =$	0.964	

Hier beträgt die Differenz also nur den vierten Theil derjenigen, die sich oben für die Chloride und die Nitrate des Natriums bez. des Kaliums ergeben hatten.

Der Gedanke lag nahe, dass bei diesen Erscheinungen der Zustand der elektrolytischen Dissociation eine Rolle spiele, in dem sich die gelösten Salze befinden, und Ostwald hat auch dadurch die Abweichungen zu erklären versucht. Dieser Frage etwas näher zu treten, schien mir nicht ohne Interesse zu sein.

Raoult hat für eine Reihe von Salzen nachgewiesen, dass ihren alkoholischen Lösungen die normale Dampfdruckerniedrigung zukommt, dass sie also innerhalb dieser Lösungen nicht oder doch wenigstens nur in sehr viel geringerm Grade elektrolytisch dissociirt sein können als in ihren wässerigen Lösungen Hat nun der Dissociationszustand wirklich einen Einfluss auf das Drehungsvermögen der Salze, so mussten dieselben in ihren alkoholischen Lösungen jedenfalls ein anderes Drehungsvermögen zeigen als oben für die Lösungen in Wasser gefunden worden ist. Für diese Versuche eigneten sich besonders die drei Halogenverbindungen des Cadmiums, da sie sich ohne Zersetzung entwässern lassen und auch relativ leicht in absolutem Alkohol löslich sind. Meine Versuche mit alkoholischen Lösungen ergaben:

Chloride

Chlorwasserstoff	4.67	
Chlorlithium	4.61	
Chlornatrium	5.36	
Chlorkalium	5.66	
Chlorcalcium	9.39	= 2 × 4.695
Chlorstrontium	9.71	= 2 × 4.855
Chlorbarium	10.094	= 2 × 5.047
Chlorcadmium	11.78	= 2 × 5.89
Chlormangan	9.04	= 2 × 4.52

Bromide

Bromnatrium	9.19	
Bromkalium	9.36	
Bromcalcium	17.605	= 2 × 8.803
Bromstrontium	18.163	= 2 × 9.082
Brombarium	18.54	= 2 × 9.27
Bromkadmium	19.70	= 2 × 9.85

Jodide

Jodnatrium	18.46	
Jodkalium	18.95	
Jodcadmium	40.89	= 2 × 20.445

Sulfate

Lithiumsulfat	2.27
Natriumsulfat	3.54
Kaliumsulfat	3.57
Benyliumsulfat	1.83
Cadmiumsulfat	5.17
Mangansulfat	2.28

Nitrate

Natriumnitrat	1.37
Kaliumnitrat	1.35

Carbonate

Natriumcarbonat	3.53
Kaliumcarbonat	3.55

Aus diesen Zahlen geht zunächst hervor, dass für die Chloride, die Bromide, die Jodide, die Nitrate und die Carbonate der verschiedenen Metalle die von aequivalenten Mengen der Salze hervorgerufenen Drehungen angenähert gleich gross sind. Ferner ergibt sich die Drehung der Bromide angenähert doppelt so gross und die der Jodide angenähert viermal so gross als die Drehung der Chloride. Für die Sulfate weichen die einzelnen Werthe nicht unbedeutend von einander ab.

Untersucht man die Werthe der molecularen Drehungen der einzelnen Salze mit gleichen elektropositiven aber verschiedenen elektronegativen Bestandtheilen etwas genauer, so ergibt sich, dass dieselben um constante Differenzen von einander abweichen: die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene gehört also zu den additiven Eigenschaften der gelösten Salze. Dieses Resultat konnte auf Grund der bisherigen Untersuchungen von PERKIN wohl von vornherein erwartet werden.

Die Werthe der besagten Differenzen sind:

$Na\,Br - Na\,Cl = 3.83$
$K\,Br - K\,Cl \quad 3.70$
$1/2\,Ca\,Br_2 - 1/2\,Ca\,Cl_2 = 4.108$
$1/2\,Sr\,Br_2 - 1/2\,Sr\,Cl_2 = 4.227$
$1/2\,Ba\,Br_2 - 1/2\,Ba\,Cl_2 = 3.80$
$1/2\,Cd\,Br_2 - 1/2\,Cd\,Cl_2 = 3.96$

$Na\,J - Na\,Cl = 13.10$
$K\,J - K\,Cl = 13.29$
$1/2\,Cd\,J_2 - 1/2\,Cd\,Cl_2 = 14.555$
$Na\,Cl - Na\,No_3 = 3.99$
$K\,Cl - K\,No_3 = 4.31$
$Na\,Cl - 1/2\,Na\,Co_3 = 3.595$
$K\,Cl - 1/2\,K\,Co_3 = 3.885$

$Li\,Cl - 1/2\,Li\,So_4 = 3.475$
$Na\,Cl - 1/2\,Na\,So_3 = 3.59$
$K\,Cl - 1/2\,K_2\,So_4 = 3.875$
$1/2\,Mu\,Cl_2 - 1/2\,Mu\,So_4 = 3.28$
$1/2\,Cd\,Cl_2 - 1/2\,Cd\,So_4 = 3.305$

Bei seinen ausgedehnten Untersuchungen über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in flüssigen organischen Verbindungen ist PERKIN zu ganz analogen Resultaten geführt worden.

Auffallend ist nur, dass die Differenzen Submultipla derjenigen sind, die Perkin und ich für anorganische Verbindungen gefunden haben. Ich habe selber bei Gelegenheit alsbald näher zu besprechender Versuche die moleculare Drehung einiger flüssiger Verbindungen bestimmt und bin dabei zu ganz denselben Resultaten geführt worden wie Perkin. So ergab sich die moleculare Drehung von:

	Perkin	Jahn
Aethylenbromid	9.700	9.730
Aethylenchlorid	5.485	5.408
$\Delta =$	4.215	4.322
	$= 2 \times 2.108$	$= 2 \times 2.161$
Bromoform	11.626	11.538
Chloroform	5.559	5.559
$\Delta =$	6.067	5.979
	$= 3 \times 2.022$	$= 3 \times 1.993$

Die Differenz ist also für ein Atom der in den Verbindungen enthaltenen Halogene nur die Hälfte derjenigen, welche sich bei den anorganischen Verbindungen ergeben hat. Für die Differenz zwischen dem Chlorid und dem Nitrat desselben Radicales ergab sich:

Amylchlorid	7.149	(7.168 nach Perkin)
Amylnitrat	6.185	
$\Delta =$	0.964	

Hier beträgt die Differenz also nur den vierten Theil derjenigen, die sich oben für die Chloride und die Nitrate des Natriums bez. des Kaliums ergeben hatten.

Der Gedanke lag nahe, dass bei diesen Erscheinungen der Zustand der elektrolytischen Dissociation eine Rolle spiele, in dem sich die gelösten Salze befinden, und Ostwald hat auch dadurch die Abweichungen zu erklären versucht. Dieser Frage etwas näher zu treten, schien mir nicht ohne Interesse zu sein.

Raoult hat für eine Reihe von Salzen nachgewiesen, dass ihren alkoholischen Lösungen die normale Dampfdruckerniedrigung zukommt, dass sie also innerhalb dieser Lösungen nicht oder doch wenigstens nur in sehr viel geringerm Grade elektrolytisch dissociirt sein können als in ihren wässerigen Lösungen Hat nun der Dissociationszustand wirklich einen Einfluss auf das Drehungsvermögen der Salze, so mussten dieselben in ihren alkoholischen Lösungen jedenfalls ein anderes Drehungsvermögen zeigen als oben für die Lösungen in Wasser gefunden worden ist. Für diese Versuche eigneten sich besonders die drei Halogenverbindungen des Cadmiums, da sie sich ohne Zersetzung entwässern lassen und auch relativ leicht in absolutem Alkohol löslich sind. Meine Versuche mit alkoholischen Lösungen ergaben:

dem elektrolytischen Dissociationszustand der letzteren zugeschrieben werden können, da der Einfluss desselben auf die elektromagnetische Drehung jedenfalls nur ein untergeordneter zu sein scheint.

Was den merkwürdigen Versuch von PERKIN anbelangt, demzufolge die specifische Drehung von in Amyläther gelöstem Chlorwasserstoff nur halb so gross ist, als die, welche sich aus der wässerigen Lösung dieser Säure ergibt, so wäre doch erst nachzuweisen, ob wirklich eine Lösung von Chlorwasserstoff in Amyläther vorlag, oder ob sich nicht der grösste Theil zu Amylchlorid und Amylalkohol umgesetzt hatte. Die Beobachtung von SILVA, derzufolge bei o° mit Jodwasserstoff gesättigter Aethyläther reichliche Mengen von Aethyljodid liefert, scheint mir Zweifel an der Beweiskraft des PERKIN'schen Versuches zu begründen.

Beziehungen zwischen der elektromagnetischen Drehung und den Refractionsconstanten der betreffenden Flüssigkeiten.

Kurze Zeit, nachdem FARADAY die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene entdeckt hatte, wies AIRY darauf hin, dass man eine befriedigende mathematische Beschreibung der Erscheinungen gewinnt, wenn man zu den allgemeinen Bewegungsgleichungen einer in der Richtung der z-Axe sich fortpflanzenden ebenen Welle:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = A\frac{d^2\xi}{dz^2}$$

$$\frac{d^2\eta}{dt^2} = A\frac{d^2\eta}{dz^2}$$

Differentialausdrücke addirt, die in Bezug auf die Zeit von ungerader, in Bezug auf z aber von gerader Ordnung sind, also z. B.:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = A\frac{d^2\xi}{dz^2} + m\frac{d^3\eta}{dt\,dz^2}$$

$$\frac{d^2\eta}{dt^2} = A\frac{d^2\eta}{dz^2} - m\frac{d^3\xi}{dt\,dz^2}$$

m bezeichnet eine von der Zusammensetzung der betreffenden Substanz abhängige Grösse, die der mit der Richtung des Lichtstrahles coincidirenden Componente der auf die Flüssigkeit wirkenden magnetischen Kraft proportional sein muss. Von den verschiedenen Differentialgleichungen dieser Art, die man bilden kann, sind die soeben angeführten die wahrscheinlicheren, da, wie MAXWELL und ROWLAND nachgewiesen haben, die Theorie der Molecularwirbel sowie die elektromagnetische Lichttheorie zu denselben Bewegungsgleichungen führen. Durch Integration dieser Gleichungen erhält man für die Drehung der Polarisationsebene den Ausdruck:

lischen als in der wässerigen Lösung. Ich habe Ähnliches für die Bromide des Calciums und des Strontiums beobachtet.

Tabelle V.

Angewandte Substanz	d	Menge der in der Volumeinheit der Lösung vorhandenen Substanz	J	D	$\alpha = \frac{D}{J}$	s
$CaBr_2$ I	0.9[illegible]	0.2079[illegible] gr $CaBr_2$	0.6758	78.32	115.90	
			0.6733	77.98	115.82	
			0.6938	80.42	115.72	
					115.88	1.4024
II	0.8[illegible]	0.0[illegible] gr $CaBr_2$	0.64[illegible]	63.07	97.00	
			0.6[illegible]	64.47	98.00	
			0.6472	64.55	99.73	
					98.61	1.4752
						1.4838
$SrBr_2$ I	0.[illegible]22	0.17356 gr $SrBr_2$	0.7913	83.75	105.84	
			0.7705	82.12	105.70	
			0.7823	82.90	105.96	
					105.86	1.2140
II	0.8[illegible]	0.0590[illegible] gr $SrBr_2$	0.7118	67.80	95.25	
			0.7251	69.00	95.10	
			0.7355	69.85	94.97	
					95.13	1.1352
						1.1746

Hier hat es also den Anschein, als wenn eine Verminderung der specifischen Drehung eingetreten wäre, denn es ergibt sich:

	in Wasser gelöst	in Alkohol gelöst
Bromcalcium	1.5854	1.4838
Bromstrontium	1.3235	1.1746

Allein ich nehme doch Anstand, auf eine wirkliche Änderung des Drehungsvermögens der betreffenden Salze aus diesen Versuchen zu schliessen. Die beiden fraglichen Salze sind nicht ohne partielle Zersetzung zu entwässern und ein Wassergehalt der Lösung muss die specifische Drehung des Salzes zu klein erscheinen lassen, da das gesammte Lösungsmittel als Alkohol in Rechnung gebracht wird, demselben also eine grössere specifische Drehung zugeschrieben wird, als es wirklich besitzt. Wie dem auch sei, so sind doch die Abweichungen auch bei den zuletzt angeführten Salzen viel zu gering, um einen nennenswerthen Einfluss des Dissociationszustandes der gelösten Salze auf ihr specifisches Drehungsvermögen annehmen zu können. Es liegt mir fern, aus diesen Beobachtungen irgend eine Instanz gegen die Theorie der elektrolytischen Dissociation herleiten zu wollen. So viel scheinen mir dieselben aber zu beweisen, dass die tiefgehenden Unterschiede, die von Perkin und mir bezüglich des Verhaltens der organischen Flüssigkeiten und der Salzlösungen nachgewiesen sind, nicht allein

dem elektrolytischen Dissociationszustand der letzteren zugeschrieben werden können, da der Einfluss desselben auf die elektromagnetische Drehung jedenfalls nur ein untergeordneter zu sein scheint.

Was den merkwürdigen Versuch von PERKIN anbelangt, demzufolge die specifische Drehung von in Amyläther gelöstem Chlorwasserstoff nur halb so gross ist, als die, welche sich aus der wässerigen Lösung dieser Säure ergibt, so wäre doch erst nachzuweisen, ob wirklich eine Lösung von Chlorwasserstoff in Amyläther vorlag, oder ob sich nicht der grösste Theil zu Amylchlorid und Amylalkohol umgesetzt hatte. Die Beobachtung von SILVA, derzufolge bei o° mit Jodwasserstoff gesättigter Aethyläther reichliche Mengen von Aethyljodid liefert, scheint mir Zweifel an der Beweiskraft des PERKIN'schen Versuches zu begründen.

Beziehungen zwischen der elektromagnetischen Drehung und den Refractionsconstanten der betreffenden Flüssigkeiten.

Kurze Zeit, nachdem FARADAY die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene entdeckt hatte, wies AIRY darauf hin, dass man eine befriedigende mathematische Beschreibung der Erscheinungen gewinnt, wenn man zu den allgemeinen Bewegungsgleichungen einer in der Richtung der z-Axe sich fortpflanzenden ebenen Welle:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = A\frac{d^2\xi}{dz^2}$$

$$\frac{d^2\eta}{dt^2} = A\frac{d^2\eta}{dz^2}$$

Differentialausdrücke addirt, die in Bezug auf die Zeit von ungerader, in Bezug auf z aber von gerader Ordnung sind, also z. B.:

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = A\frac{d^2\xi}{dz^2} + m\frac{d^3\eta}{dt\,dz^2}$$

$$\frac{d^2\eta}{dt^2} = A\frac{d^2\eta}{dz^2} - m\frac{d^3\xi}{dt\,dz^2}$$

m bezeichnet eine von der Zusammensetzung der betreffenden Substanz abhängige Grösse, die der mit der Richtung des Lichtstrahles coincidirenden Componente der auf die Flüssigkeit wirkenden magnetischen Kraft proportional sein muss. Von den verschiedenen Differentialgleichungen dieser Art, die man bilden kann, sind die soeben angeführten die wahrscheinlicheren, da, wie MAXWELL und ROWLAND nachgewiesen haben, die Theorie der Molecularwirbel sowie die elektromagnetische Lichttheorie zu denselben Bewegungsgleichungen führen. Durch Integration dieser Gleichungen erhält man für die Drehung der Polarisationsebene den Ausdruck:

Substanz	$n_{[illegible]}$	$n_{[illegible]}$	$n_{[illegible]}$	A	B	n_D
Aceton + Wasser	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3480
+ Alkohol	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3631
+ Benzol	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.4590
Benzol + Alkohol	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.4076
+ [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.5790
Toluol + Alkohol	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.4111
Xylol + Alkohol	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.4011

Die auch für die stärker zerstreuenden Substanzen vollständig befriedigende Übereinstimmung zwischen dem beobachteten und dem berechneten Brechungscoefficienten für die Natriumlinie beweist, dass die zweigliedrige Cauchy'sche Formel die Erscheinungen für die fraglichen Substanzen in vollkommen ausreichender Weise darstellt.

Es ist demnach:

$$[illegible] = [illegible] \frac{B}{\lambda^2},$$

so dass unsere obige Formel die Gestalt annimmt:

$$[illegible] = [illegible] \left([illegible] - \frac{2B}{\lambda^2} \right).$$

Berechnet man nun für die einzelnen Substanzen, um alles auf gleiche Gewichtsmengen zu beziehen, den Quotienten:

$$[illegible] \left([illegible] - \frac{2B}{\lambda^2} \right) [illegible]$$

und setzt den für Wasser erhaltenen Werth gleich 1, so ergibt sich:

	n	x
Methylalkohol	[illegible]	[illegible]
Aethylalkohol	[illegible]	[illegible]
Propylalkohol	[illegible]	[illegible]
[illegible]alkohol	[illegible]	[illegible]
Amylalkohol	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

Neben den Werthen für *m* sind unter *M* die Werthe verzeichnet, welche HENRICHSEN für den specifischen Magnetismus der betreffenden Flüssigkeiten erhalten hat, nur der Werth für Benzol ist einer Arbeit von QUINCKE entnommen. Ein Vergleich der beiden Zahlenreihen lehrt, dass für die Substanzen der Fettreihe der Factor *m* dem specifischen Magnetismus sehr angenähert proportional ist. Grössere Abweichungen ergeben sich nur für das Amylnitrat und das Aceton. Was das erstere anbetrifft, so könnte die Abweichung auf nicht vollkommene Reinheit des zu Gebote stehenden Präparates zurückzuführen sein. Dasselbe zeigte optische Activität, war also jedenfalls ein Gemenge.

Benzol, seine beiden Homologen und Schwefelkohlenstoff fügen sich der Formel durchaus nicht, denn *m* ist nahezu doppelt so gross wie *M*. Ob diese beiden Abweichungen darauf zurückzuführen sind, dass die vereinfachenden Annahmen, die der Formel zu Grunde liegen, nicht vollständig zutreffen, wage ich nicht zu entscheiden, und zwar um so weniger, als gegen die allgemeine Gültigkeit der Formel überhaupt Zweifel nicht ausgeschlossen sind. Besonders für die Erklärung der Drehung in magnetischen Flüssigkeiten bieten sich Schwierigkeiten, da dieselbe durchaus nicht immer von entgegengesetztem Vorzeichen ist, wie die in diamagnetischen Flüssigkeiten.

Berechnet man *m* für die sieben untersuchten Lösungen organischer Substanzen, so erhält man:

	m beobachtet	*m* berechnet
Aceton + Wasser	0.9706	1.0008
» + Alkohol	1.0197	1.0067
» + Benzol	1.5788	1.5316
Benzol + Alkohol	1.3206	1.2610
» + Methylalkohol	1.2585	1.1728
Toluol + Alkohol	1.2877	1.2455
Xylol + Alkohol	1.1881	1.1589

Unter »berechnet« sind die Werthe der fraglichen Grössen verzeichnet, die sich unter der Voraussetzung ergeben, dass jeder Bestandtheil der Mischung nach Maassgabe seiner in der Gewichtseinheit der Lösung vorhandenen Menge zu dem der Lösung eigenthümlichen Werthe von *m* beiträgt. Die ziemlich gute Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den berechneten Werthen erweist, dass diese Voraussetzung für die untersuchten Substanzen zutrifft.

Ich habe endlich für die meisten der von mir auf ihr elektromagnetisches Drehungsvermögen untersuchten Salzlösungen gleichfalls die Refractionsconstanten ermittelt. Die Resultate dieser

die mögliche Weise für spätere Untersuchungen von Nutzen sein können, sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet.

Tabelle VIII.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
HCl I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
LiCl I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Li_2SO_4 I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
NaCl I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
NaBr I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3573
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3451
NaI I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3700
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3550
$NaNO_3$	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3543
Na_2SO_4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3440
Na_2CO_3 I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3558
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3452
KCl I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3435
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3524
KBr I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3594
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3470
KI I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3753
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3550
KNO_3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3426
K_2SO_4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3400
K_2CO_3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3575
$CaCl_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3759
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3470	[illegible]	1.3571
$CaBr_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3535
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3603
$SrCl_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3715
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3414	[illegible]	1.3515
$SrBr_2$ I	[illegible]	1.3520	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3520
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3572
$BaCl_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3500
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3555
$BaBr_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3974	0.4819	1.4113
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3750
$MgCl_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3822
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3550
$MgSO_4$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3751
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3576
$CdCl_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.4174	1.3308
II	[illegible]	1.3525	[illegible]	1.3705	0.4244	1.3822
III	[illegible]	1.3650	1.3700	1.3543	[illegible]	1.3749
IV	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3434	[illegible]	1.3597
$CdBr_2$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3517
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3571
CdI_2 I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.4177
II	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.4815	1.3782
III	1.3559	1.3550	1.3934	1.3401	0.4054	1.3579
$CdSO_4$ I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3470	0.3570	1.3567
II	1.3435	1.3454	1.3407	1.3370	0.3242	1.3453

Aufgelöste Substanz	n_α	n_D	n_β	A	B	n'_D
$BeSo_4$ I	1.3660	1.3681	1.3726	1.3581	0.3436	1.3680
II	1.3505	1.3522	1.3566	1.3427	0.3294	1.3522
			Alkoholische Lösungen			
$CaBr_2$ I	1.3980	1.4001	1.4056	1.3887	0.4014	1.4002
II	1.3784	1.3803	1.3853	1.3701	0.3569	1.3804
$SrCl_2$ I	1.3657	1.3675	1.3720	1.3581	0.3274	1.3675
II	1.3665	1.3682	1.3728	1.3589	0.3269	1.3683
$SrBr_2$ I	1.3872	1.3896	1.3949	1.3780	0.3989	1.3895
II	1.3752	1.3770	1.3819	1.3671	0.3497	1.3772
$CdBr_2$ I	1.3950	1.3970	1.4027	1.3856	0.4037	1.3972
CdJ_2 I	1.4059	1.4083	1.4152	1.3945	0.4902	1.4086
II	1.3834	1.3864	1.3920	1.3730	0.4485	1.3859

Auf Grund dieser Daten berechnen sich für den Factor m der obigen Formel die folgenden Werthe:

Aufgelöste Substanz	m	Aufgelöste Substanz	m	Aufgelöste Substanz	m
HCl I . . .	1.0288	KNo_3	0.9041	$CdCl_2$ I . .	0.9284
II . . .	1.0299	K_2So_4	0.9468	II . .	0.9444
LiCl I . . .	1.0470	K_2Co_3	0.8250	III . .	0.9578
II . . .	1.0232	$BeSo_4$ I . .	0.7931	IV . .	0.9679
Li_2So_4 I . .	0.8178	II . .	0.8819	$CdBr_2$ I . .	0.9737
II . .	0.8916	$CaCl_2$ I . .	0.9851	II . .	0.9958
NaCl I . . .	1.0232	II . .	0.9980	CdJ_2 I . .	1.1924
II . . .	1.0180	$CaBr_2$ I . .	1.0164	II . .	1.1431
NaBr I . . .	1.0385	II . .	1.0231	III . .	1.0919
II . . .	1.0268	$SrCl_2$ I . . .	0.9387	$CdSo_4$ I . .	0.8461
NaJ I . . .	1.1573	II . . .	0.9728	II . .	0.9229
II . . .	1.1160	$SrBr_2$ I . . .	0.9748	Alkoholische Lösungen	
$NaNo_3$ . . .	0.8521	II . . .	0.9919	$CaBr_2$ I . .	1.0003
Na_2So_4 . . .	0.9374	$BaCl_2$ I . .	0.9091	II . .	1.0026
Na_2Co_3 I .	0.9118	II . .	0.9429	$SrCl_2$ I . .	0.9917
II .	0.9471	$BaBr_2$ I . .	0.8817	II . .	0.9934
KCl I . . .	1.0056	II . .	0.9394	$SrBr_2$ I . .	0.9668
II . . .	1.0057	$MnCl_2$ I . .	0.9402	II . .	0.9779
KBr I . . .	1.0193	II . .	0.9851	$CdBr_2$ I . .	0.9960
II . . .	1.0152	$MnSo_4$ I . .	0.7648	CdJ_2 I . . .	1.1501
KJ I . . .	1.1618	II . .	0.8519	II . . .	1.0998
II . . .	1.1073				

Die so erhaltenen Werthe von m schwanken innerhalb nicht sehr weiter Grenzen um den Werth 1. Eine weitere Discussion dieser Zahlen scheint mir angesichts der Zweifel betreffend die allgemeine Gültigkeit der ihnen zu Grunde liegenden Formel ohne Interesse zu sein.

Ausgegeben am 19. März.

die möglicher Weise für spätere Untersuchungen von Nutzen sein könnten, sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet.

Tabelle VIII.

Aufgelöste Substanz	n_α	n_D	n_β	A	B	n'_D
HCl I	1.3472	1.3493	1.3540	1.3395	0.3331	1.3491
II	1.3393	1.3413	1.3455	1.3316	0.3299	1.3411
LiCl I	1.3536	1.3557	1.3605	1.3453	0.3590	1.3556
II	1.3430	1.3450	1.3495	1.3351	0.3403	1.3449
Li_2So_4 I	1.3647	1.3667	1.3711	1.3569	0.3350	1.3666
II	1.3499	1.3519	1.3562	1.3422	0.3297	1.3517
NaCl I	1.3512	1.3532	1.3579	1.3430	0.3507	1.3531
II	1.3417	1.3437	1.3481	1.3339	0.3351	1.3436
NaBr I	1.3551	1.3572	1.3623	1.3464	0.3770	1.3573
II	1.3461	1.3482	1.3528	1.3380	0.3507	1.3481
NaJ I	1.3675	1.3700	1.3760	1.3571	0.4476	1.3700
II	1.3536	1.3559	1.3612	1.3445	0.3945	1.3559
$NaNo_3$	1.3523	1.3544	1.3592	1.3439	0.3611	1.3543
Na_2So_4	1.3422	1.3441	1.3483	1.3348	0.3193	1.3440
Na_2Co_3 I	1.3539	1.3559	1.3645	1.3458	0.3455	1.3558
II	1.3436	1.3455	1.3498	1.3361	0.3244	1.3452
KCl I	1.3466	1.3486	1.3530	1.3387	0.3392	1.3485
II	1.3376	1.3395	1.3438	1.3301	0.3235	1.3394
KBr I	1.3543	1.3565	1.3615	1.3455	0.3767	1.3564
II	1.3457	1.3477	1.3524	1.3375	0.3505	1.3476
KJ I	1.3728	1.3753	1.3817	1.3619	0.4660	1.3753
II	1.3533	1.3555	1.3608	1.3443	0.3926	1.3556
KNo_3	1.3407	1.3427	1.3471	1.3329	0.3349	1.3426
K_2So_4	1.3388	1.3407	1.3449	1.3314	0.3194	1.3406
K_2Co_3	1.3656	1.3675	1.3723	1.3574	0.3508	1.3675
$CaCl_2$ I	1.3738	1.3761	1.3811	1.3649	0.3822	1.3759
II	1.3552	1.3572	1.3619	1.3470	0.3507	1.3571
$CaBr_2$ I	1.3812	1.3836	1.3893	1.3712	0.4271	1.3835
II	1.3583	1.3604	1.3654	1.3495	0.3758	1.3603
$SrCl_2$ I	1.3690	1.3712	1.3761	1.3608	0.3716	1.3715
II	1.3493	1.3512	1.3558	1.3414	0.3502	1.3515
$SrBr_2$ I	1.3765	1.3820	1.3875	1.3700	0.4167	1.3820
II	1.3552	1.3573	1.3622	1.3467	0.3660	1.3572
$BaCl_2$ I	1.3779	1.3801	1.3852	1.3690	0.3820	1.3800
II	1.3536	1.3556	1.3602	1.3455	0.3455	1.3555
$BaBr_2$ I	1.4086	1.4113	1.4178	1.3974	0.4816	1.4113
II	1.3728	1.3751	1.3805	1.3634	0.4030	1.3750
$MnCl_2$ I	1.3800	1.3823	1.3876	1.3707	0.3993	1.3822
II	1.3536	1.3556	1.3603	1.3454	0.3525	1.3556
$MnSo_4$ I	1.3731	1.3751	1.3798	1.3650	0.3507	1.3751
II	1.3558	1.3577	1.3622	1.3480	0.3349	1.3576
$CdCl_2$ I	1.3884	1.3908	1.3964	1.3788	0.4174	1.3908
II	1.3799	1.3828	1.3876	1.3705	0.4044	1.3822
III	1.3629	1.3650	1.3700	1.3543	0.3695	1.3649
IV	1.3577	1.3599	1.3646	1.3494	0.3578	1.3597
$CdBr_2$ I	1.3793	1.3817	1.3876	1.3692	0.4346	1.3817
II	1.3550	1.3572	1.3621	1.3464	0.3718	1.3571
CdJ_2 I	1.4142	1.4176	1.4263	1.3995	0.6332	1.4177
II	1.3755	1.3782	1.3847	1.3643	0.4815	1.3782
III	1.3556	1.3580	1.3634	1.3461	0.4084	1.3579
$CdSo_4$ I	1.3549	1.3568	1.3613	1.3470	0.3370	1.3567
II	1.3435	1.3454	1.3497	1.3360	0.3242	1.3453

Aufgelöste Substanz	n_α	n_D	n_β	A	B	n'_D
$BeSo_4$ I	1.3660	1.3681	1.3726	1.3581	0.3436	1.3680
II	1.3505	1.3522	1.3566	1.3427	0.3294	1.3522
Alkoholische Lösungen						
$CaBr_2$ I	1.3980	1.4001	1.4056	1.3887	0.4014	1.4002
II	1.3784	1.3803	1.3853	1.3701	0.3569	1.3804
$SrCl_2$ I	1.3657	1.3675	1.3720	1.3581	0.3274	1.3675
II	1.3665	1.3682	1.3728	1.3589	0.3269	1.3683
$SrBr_2$ I	1.3872	1.3896	1.3949	1.3780	0.3989	1.3895
II	1.3752	1.3770	1.3819	1.3671	0.3497	1.3772
$CdBr_2$ I	1.3950	1.3970	1.4027	1.3856	0.4037	1.3972
CdJ_2 I	1.4059	1.4083	1.4152	1.3945	0.4902	1.4086
II	1.3834	1.3864	1.3920	1.3730	0.4485	1.3859

Auf Grund dieser Daten berechnen sich für den Factor m der obigen Formel die folgenden Werthe:

Aufgelöste Substanz	m
HCl I	1.0288
II	1.0299
LiCl I	1.0470
II	1.0232
Li_2So_4 I	0.8178
II	0.8916
NaCl I	1.0232
II	1.0180
NaBr I	1.0385
II	1.0268
NaJ I	1.1573
II	1.1160
$NaNo_3$	0.8521
Na_2So_4	0.9374
Na_2Co_3 I	0.9118
II	0.9471
KCl I	1.0056
II	1.0057
KBr I	1.0193
II	1.0152
KJ I	1.1618
II	1.1073

Aufgelöste Substanz	m
KNo_3	0.9041
K_2So_4	0.9468
K_2Co_3	0.8250
$BeSo_4$ I	0.7931
II	0.8819
$CaCl_2$ I	0.9851
II	0.9980
$CaBr_2$ I	1.0164
II	1.0231
$SrCl_2$ I	0.9387
II	0.9728
$SrBr_2$ I	0.9748
II	0.9919
$BaCl_2$ I	0.9091
II	0.9429
$BaBr_2$ I	0.8817
II	0.9394
$MnCl_2$ I	0.9402
II	0.9851
$MnSo_4$ I	0.7648
II	0.8519

Aufgelöste Substanz	m
$CdCl_2$ I	0.9284
II	0.9444
III	0.9578
IV	0.9679
$CdBr_2$ I	0.9737
II	0.9958
CdJ_2 I	1.1924
II	1.1431
III	1.0919
$CdSo_4$ I	0.8461
II	0.9229
Alkoholische Lösungen	
$CaBr_2$ I	1.0003
II	1.0026
$SrCl_2$ I	0.9917
II	0.9934
$SrBr_2$ I	0.9668
II	0.9779
$CdBr_2$ I	0.9960
CdJ_2 I	1.1501
II	1.0998

Die so erhaltenen Werthe von m schwanken innerhalb nicht sehr weiter Grenzen um den Werth 1. Eine weitere Discussion dieser Zahlen scheint mir angesichts der Zweifel betreffend die allgemeine Gültigkeit der ihnen zu Grunde liegenden Formel ohne Interesse zu sein.

Ausgegeben am 19. März.

1891.

XV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

12. März. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

1. Hr. Johannes Schmidt las über Assimilation von ε an folgende α-Laute im Griechischen.

2. Hr. Dillmann legte Sinaitische Inschriften von Julius Euting vor.

3. Vorgelegt wurde: H. von Holst, Verfassungsgeschichte der Vereinigten Staaten. Vierter Band, zweite Hälfte.

Ausgegeben am 19. März.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

Berichtigung.

S. 117 Z. 16 v. u. st. des Zwerchfelles l. der Bauchmuskeln.

1891.

XVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

19. März. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Waldeyer las über die Sylvische Furche und Reil'sche Insel des Genus *Hylobates*.

2. Hr. Mommsen legte eine Abhandlung des Hrn. Prof. H. Zimmer in Greifswald vor: Über die frühesten Berührungen der Iren mit den Nordgermanen.

Beide Mittheilungen folgen umstehend.

3. Die philosophisch-historische Classe hat folgende Bewilligungen für wissenschaftliche Unternehmungen gemacht: von 3000 Mark für Hrn. Dr. H. Finke in Münster zur Sammlung von Urkunden zur Geschichte des Kostnitzer Concils in den Bibliotheken von England, Spanien, Italien u. s. w., und von 1000 Mark für Hrn. Dr. L. Cohn in Breslau zu einer Reise nach England zum Zweck der Prüfung und Vergleichung von Handschriften des Philon.

Das auswärtige Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hr. Franz von Miklosich in Wien ist am 7. März verstorben.

Sylvische Furche und Reil'sche Insel des Genus Hylobates.

Von W. Waldeyer.

Hierzu Taf. II.

Bei der Fortsetzung meiner Untersuchungen über die Gehirne der Anthropoiden, von welchen ich eine Reihe Abbildungen, gelegentlich meines Referates über die Hirnwindungen, beim X. internationalen medicinischen Congresse vorgelegt habe, interessirte mich vor Allem das Verhalten der Sylvischen Furche und der Insula Reilii. Ich gehe hier nur auf das Verhalten dieser Theile beim Genus *Hylobates* ein, von welchem ich drei Gehirne zur Verfügung hatte. Ich wählte diese Gehirne deshalb aus, weil sie von denen der anthropomorphen Affen bisher am wenigsten genau beschrieben sind und weil sie mir, da die Arten der Gibbon-Sippe den Übergang zwischen den niederen Affen und den Anthropoiden bilden, einer besonderen Berücksichtigung werth erschienen.

Soviel mir zur Zeit aus der Literatur bekannt geworden ist, hat wohl G. Sandifort[1] zuerst ein *Hylobates*-Gehirn beschrieben und abgebildet. Ich theile aber die Bedenken Gratiolet's, ob es sich in diesem Falle um ein wohlerhaltenes Gehirn gehandelt habe.

Gratiolet[2] gibt die Seitenansicht vom Gehirn eines nahezu reifen Gibbon-Fötus (Species unbestimmt) und drei Abbildungen vom Hirn eines erwachsenen *Hylobates leuciscus*. Die Sylvische Grube ist sehr deutlich wiedergegeben, einen vorderen Ast derselben sieht man jedoch nicht. Nach der Figur 6, Taf. 4, scheint es, als ob die Reil'sche Insel nackt zu Tage liege. In der Beschreibung findet sich nichts Eingehenderes über die Sylvische Furche und die Insel mitgetheilt.

[1] Sandifort, G., Ontleedkundige Beschouwing van een volwassen Orang-Oetan (*Simia Satyrus* L.) Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche overzee'sche Bezittingen door de Leden der natuurkundige Commissie in Oostindie en andere Schrijvers. Leiden, 1840. Fol.

[2] Gratiolet, P., Mémoire sur les plis cérébraux de l'homme et des primatès. Paris, Arthus Bertrand. (Ohne Jahreszahl).

Die erste genauere Darstellung vom *Hylobates*-Hirn liefert Th. L. W. Bischoff.[1] Er betont die Wichtigkeit der Stellung des Gibbon am unteren Ende der Anthropoiden-Reihe und hat das Verdienst, den vorderen Schenkel der Sylvischen Grube bei den Anthropoiden, sowie deren dritte Stirnwindung zuerst bestimmt festgestellt zu haben, namentlich gegen die von Pansch vertretene nicht haltbare Auffassung, der zu Folge die Affen eine mächtig entwickelte dritte Stirnwindung hätten haben müssen.

Vom *Hylobates*-Gehirn gibt Bischoff gute Abbildungen und hebt hervor (l. c., Abhdl. der Münchener Akademie S. 273), dass erst beim *Hylobates* der vordere Schenkel der Fossa Sylvii anfange hervorzutreten und also bei ihm erst die dritte Stirnwindung entstehe, die man dann beim Chimpanse und Orang weiter entwickelt finde. Das Auftreten der dritten Stirnwindung sei immer an das Vorhandensein eines vorderen Schenkels der *Fossa Sylvii* geknüpft (S. 274 l. c.). Von der Insel heisst es kurz, dass dieselbe zwischen den drei Schenkeln der Fossa Sylvii, von dem unteren Bogen der Centralwindung ganz verdeckt, liege, und an ihrer Oberfläche noch glatt, ohne Windungen sei.

Broca[2,3,4] in seinen verschiedenen Abhandlungen über den Bau des Gehirns, (zusammengestellt in: Mémoires sur le cerveau de l'homme et des Primates par P. Broca, publiés par S. Pozzi, Paris, Reinwald 1888) obwohl er sehr genau auf die Fossa Sylvii und die Insel im Allgemeinen eingeht, streift doch nur obenhin die Verhältnisse beim Gibbon. Seite 369 der dritten hier angeführten Abhandlung heisst es: »L'insula est toujours simple chez les Cébiens et les pithéciens ainsi que chez les Gibbons«. Von der *Fossa Sylvii* beschreibt er bekanntlich zuerst das häufige Vorkommen eines aufsteigenden und eines horizontalen vorderen Astes. Dem Gibbon komme nur der ramus ant. horizontalis zu, der ramus ascendens fehle; ebenso fehle er dem Gorilla. Kleine Incisurae und Tiefenwindungen (s. Abhdl. 1, S. 735, incisures parietales), welche man häufig am oberen Rande der Fossa

---

[1] Bischoff, Th. L. W., Beiträge zur Anatomie des *Hylobates leuciscus*. Abhandl. der mathem. physik. Classe der K. Bayerischen Akad. der Wissenschaften. München 1870. T. X. S. auch — Derselbe: Über das Gehirn eines Gorilla und die untere oder dritte Stirnwindung der Affen. Sitzungsber. der K. Bayer. Akad. der Wissenschaften, mathem. naturw. Classe Bd. VII, 1877. S. 96.

[2] Broca, P., Description élémentaire des circonvolutions cérébrales de l'homme d'après le cerveau schématique. (Mém. p. 707.)

[3] Étude sur le cerveau du Gorille. Revue d'Anthropologie, 1878, 2 Sér. T. 1 p. 1—46 und Mém.

[4] Le grand lobe limbique et la scissure limbique dans la série des mammifères. Rev. d'Anthropologie 1878 T. 1, 2 Sér. p. 385 und Mém.

Sylvii beim Menschen und den höheren Anthropoiden finde, kämen beim Gibbon nur selten und dann in ganz rudimentärem Zustande vor.

GROMIER[1], Schüler BROCA's, hat, wie es scheint, nur ein *Hylobates*-Gehirn untersucht (*Hylobates entelloides*). Er sagt von der *Fossa Sylvii* kurz: »L'extrémité supérieure de la scissure de Sylvius se dirige directement en haut«, die Insula Reilii bespricht er gar nicht.

In der ausführlichen Abhandlung von CHUDZIŃSKY[2] sind, unterstützt von vielen klar gezeichneten Abbildungen, in zusammenhängender Folge zahlreiche Gehirne aus sämmtlichen Säugethier-Ordnungen beschrieben. Von Gibbon-Gehirnen werden die zweier Species (*H. leuciscus* und *entelloides*) abgebildet. Eine Abbildung der Insel findet sich dabei nicht. Nach einer Mittheilung des Hrn. Dr. von KOSTANECKI, bisherigem Volontär-Assistenten am I. Berliner anatomischen Institute, gibt CH. an, dass bei *H. entelloides* ein kleiner Ast von der Sylvischen Furche in den Stirnlappen eindringe; dieser sei besonders charakteristisch für die Anthropoiden. Es ist dies offenbar der *Ram. anterior*. Bei *Hyl. leuciscus* spalte sich die Fossa Sylvii nach oben in 3 Furchen. — Leider bin ich der polnischen Sprache nicht mächtig, konnte mir auch z. Z. keine vollständige Übersetzung verschaffen; die Darstellung scheint die genaueste und ausführlichste zu sein, welche wir bis jetzt von Gibbon-Hirnen haben.

PANSCH[3,4] geht nur beiläufig auf den hier abzuhandelnden Gegenstand ein, obwohl ihm drei *Hylobates*-Gehirne des Hamburger Museums zu Gebote standen. Er sagt in Kürze, dass die Furche, welche die vordere Grenze des operculum bilde und unten die Grenze der Insel, mit dem Zurücktreten des operculum (wie es öfter beim Chimpanse uud *Hylobates* vorkomme) nicht sich zurückbilde, sondern in vielen Fällen noch deutlich ihren Platz behaupte. Es sei dies sehr deutlich an den 3 erwähnten *Hylobates*-Gehirnen und an GRATIOLET's und BISCHOFF's Abbildungen. PANSCH hat hier, nach seiner ganzen Schilderung zu urtheilen, welche hier nicht wiedergegeben werden kann, den sog. »Sulcus orbitalis« ECKER's im Auge, den er mit dem Ram. anterior Fossae Sylvii zusammenwirft, wie BISCHOFF nachwies. Ferner sieht PANSCH bei den Affen einen vor dem Rande des Operculum gelegenen Theil der Hirnoberfläche als Homologon des vorderen Theiles der Insel beim Menschen an.

---

[1] GROMIER, J., Étude sur les circonvolutions cérébrales chez l'homme et chez les Singes. Thèse pour le Doctorat. Paris 1874. 8.

[2] Anatomia porównawcza zwojow mózgowych. — Pamiętnik towarzystwa nauk ścislych w. Paryżee. T. X u. XII 1878 und 1882. 4.

[3] PANSCH, A., De sulcis et gyris in cerebris simiarum et hominum. Kiliae, 1866.

[4] Derselbe, Über die typische Anordnung der Furchen und Windungen auf den Grosshirnhemisphären des Menschen und der Affen. Arch. f. Anthropologie III, 1869.

Eingehender als die Meisten beschäftigt sich N. Rüdinger in seiner bemerkenswerthen Abhandlung über das Sprachcentrum[1] mit dem *Hylobates*-Gehirn, von welchem er ein Stück, *H. leuciscus* zugehörig, untersuchte. — S. 153 heisst es: »Die dritte Stirnwindung ist nicht viel stärker ausgebildet als bei *Cercopithecus*. Sie stellt, wie Bischoff schon angab, einen einfachen Bogen dar, welcher sowohl von der Präcentralfurche, als auch von der lateralen und abwärts am Stirnhirn vorhandenen Spalte, dem Sulcus orbitalis, getrennt ist. Die dritte Stirnwindung liegt frei an der convexen Aussenseite des Stirnlappens. — S. 154 wird der vordere Ast der Sylvischen Grube als eine kurze Spalte beschrieben, welche in 2 Arme, einen grösseren oberen und kleineren unteren auslaufe. S. 159 wird die Insel als ein glattes, windungs- und furchenloses Gebilde beschrieben. Die gyri profundi oder obliqui der Sylvischen Furche sollen erst bei den höheren Anthropoiden erscheinen.

Deniker[2] untersuchte das Gehirn eines weiblichen Gibbon-Foetus von 20 cm Länge — also beinahe ausgetragen. — Welcher Species des Genus *Hylobates* er angehörte, war nicht genau festzustellen, wahrscheinlich aber *Hylobates lar* oder *agilis*. Obwohl das Thier schon längere Zeit in Alkohol aufbewahrt gewesen war, zeigte sich das Gehirn insoweit gut erhalten, dass die Furchen und Windungen bestimmt hervortraten.

Letztere erwiesen sich im Ganzen weniger ausgebildet als beim erwachsenen Gibbon. Von der Fissura Sylvii heisst es l. c. S. 183: »La scissure de Sylvius est déjà complètement fermée; elle est assez oblique et se termine en haut par une bifurcation. Son bord supérieur présente en avant une petite branche que l'on serait tenté d'assimiler à la branche antérieure horizontale et qui délimite en avant le cuneus appartenant à la troisième circonvolution frontale; ce même cuneus semble être bordé en arrière par une scissure ou encoche que l'on pourrait assimiler à la branche ascendante de la scissure de Silvius. Mais je n'ose pas établir ces homologies, vu que, plus en arrière, il existe encore deux branches ou scissures absolument semblables et qui ne paraissent être produites que par la rétraction de la pièce dans l'alcool.«

Von der Insel gibt Deniker nichts an.

---

[1] Rüdinger, N., Ein Beitrag zur Anatomie des Sprachcentrums. In: »Beiträge zur Biologie«, Festschrift für Th. L. W. von Bischoff. Stuttgart, Cotta 1882, S. 135.

[2] Récherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoides — Foetus de Gorille et de Gibbon, comparés aux foetus humains et aux anthropoides jeunes et adultes. Archives de zoologie expérimentale et générale par H. de Lacaze-Duthiers. II. Sér. T. III bis, 1885.

Bei der Eröffnung von drei Sylvischen Gruben zeigten sich nach Wegnahme der ersten Temporal-Windung beständig 2—3 Tiefenwindungen an der oberen Fläche der zweiten Temporal-Windung, immer genau an derselben Stelle, etwa der Mitte des Sulcus temporalis I entsprechend (T_2 *G. prf.* Fig. 1 *A* u. Fig. 2); dagegen waren an den der Sylvischen Grube zugekehrten Wänden der opercula nur unbedeutende Spuren tiefer Gyri wahrzunehmen. (Vergl. 2, 2, Fig. 1 *B* am operculum parietofrontale).

Die Maasse des hinteren Astes (*S. p.*) betrugen (mit dem Zirkel gemessen vom Limen [1 in den Figuren 1 *A* und 1 *B*] bis zum hinteren Ende) bei

Gibbon I		
	rechts	15^{mm}
	links	16^{mm}
Gibbon II		
	rechts	18^{mm}
	links	20^{mm}
Gibbon III		
	rechts	17^{mm}
	links	15^{mm}.

Die Länge des vorderen Astes (*S. a.*) war bei allen fast gleich, 6—7^{mm}. (Vergl. dasselbe Maass bei HERVÉ l. c.)

Durch die Anwesenheit dieses vorderen Astes wird, wie ich mit BISCHOFF (l. c) und den meisten Anderen, welche das *Hylobates*-Gehirn untersucht haben, annehmen muss, die dritte Stirnwindung ($F_3 F_3$) bestimmt. Es ist dies der Windungszug ($F_3 F_3$), welcher, breit aus der Praecentralwindung hinten hervorgehend, in steilem Bogen den vorderen Ast der Sylvischen Furche (*S. a.*) umkreist, um schmal auf der Orbitalfläche auszulaufen. (Vergl. die Fig. 1—3). Hier, an der Orbitalfläche, ist er vorn von dem Sulcus orbito-frontalis oder fronto-orbitalis (*f. orb.*), wie ich ihn mit BROCA, l. c. memoires p. 793 und HERVÉ l. c. p. 26 (fo_2) nennen möchte, begrenzt. Es ist ECKERS sulcus orbitalis oder orbitalis externus, WEISBACH's Sulcus transversus + Sulcus externus. Bei allen drei Gibbon-Gehirnen ist dieser Sulcus ohne jeden Zusammenhang mit andern Furchen und finde ich, dass derselbe in seiner scharfen Ausprägung und in der Art, wie er sich von der Orbitalfläche hoch an der Seitenfläche des Frontallappens hinauf erstreckt, etwas ungemein charakteristisches für das Anthropoidengehirn hat. Er kommt übrigens auch bei einigen niederen Affen vor. Ich möchte auf dieses Charakteristicum, welches, wie ich aus der mir bis jetzt zugängigen Literatur ersehe, noch nicht ausdrücklich betont wurde, hiermit hinweisen. Beim Menschen ist

das Homologon der unteren Stirnfurche des Menschenhirns ansieht (S. S. 119 (5) l. c.) und meint, dass der einfache vordere Ast der Sylvischen Grube der Anthropoiden dem Ram. anter. horizontalis + Ram. anter. ascendens des Menschen entspreche. CUNNINGHAM dagegen ist der Ansicht, wenn man überhaupt den Ram. anterior der fossa Sylvii der Anthropoiden mit einer Furche des Menschen homologisiren wolle, so könne dies nur mit dem Ram. ant. ascendens sein.

Von den meiner nunmehr folgenden Beschreibung zu Grunde liegenden Gibbon-Gehirnen gehörte das eine dem *Hylobates leuciscus* an. Ich bezeichne es mit Gehirn (oder Gibbon) I. Das mit II bezeichnete Gehirn stammt von *H. albimanus (Hyl. lar,* SCHLEGEL, var.), das durch III markirte von *Hyl. syndactylus.*

Die Sylvische Grube des Gibbon-Hirns beginnt an der Basis mit einer kleinen dreiseitigen vallecula. Diese hat zum Grunde die substantia perforata anterior, wie beim Menschen und von vorn her ragt das Ursprungsfeld des Tractus olfactorius in dieselbe hinein. Die vallecula geht lateralwärts, indem sie sehr schmal wird und sehr wenig Tiefe behält, in die fossa Sylvii, die wieder eine ansehnliche Tiefe besitzt, über. Man kann da, wo die geringste Tiefe der Übergangsfurche besteht, die Grenze zwischen vallecula Sylvii und fossa Sylvii festsetzen und, ähnlich wie beim Menschen, eine Art limen Insulae (SCHWALBE) annehmen. Doch davon später bei der Schilderung der Insel.

Die Ränder der Sylvischen Grube liegen dicht einander an. Die Verlaufsrichtung ist zuerst leicht aufwärts, dann ziemlich horizontal (das Hirn mit der Basis auf einer horizontalen Unterlage liegend gedacht), dann wieder, mit einer leichten Biegung aufsteigend, nach hinten gerichtet. Am distalen Ende der Grube fand sich in der Hälfte der Fälle eine kleine Gabelung (3 mal bei den 6 vorliegenden fossae); bei Gibbon III (s. Fig. 3 *S. p.*) läuft linkerseits der untere Gabelast flach in die grosse lange erste Temporalfurche, t_1, aus, es scheint dieser Ausläufer zur Hälfte jedoch nur eine oberflächliche Gefässfurche zu sein. Bei Gibbon I (s. Fig. 1 *A*, *S. p.*) besteht eine ähnliche Verbindung mit dem Sulcus postcentralis. Stets war ausser dem eben geschilderten langen hinteren Aste (*S. p.*) auch ein kurzer, jedoch sehr deutlich ausgeprägter vorderer Ast (*S. a.*) vorhanden, dessen alle Autoren, wie wir gesehen haben, übereinstimmend gedenken und der in sämmtlichen, vorhandenen Abbildungen auch eine grosse Ähnlichkeit der Ausbildung zeigt. Hie und da fanden sich einige kleine Einkerbungen am hinteren, wie am vorderen Aste. Letzterer verläuft in allen Fällen horizontal. (Das Hirn wieder in der vorhin angegebenen Lage gedacht).

beim Gibbonhirn I, wenn auch nur seicht, aber mit vollkommener Deutlichkeit in die Insel hinein und dringt fast bis zu derem hinteren oberen Ende vorwärts. Dadurch erscheint hier die Insel wie ein Windungszug, der um eine eindringende Furche herumgelegt ist — s. bes. Fig. 1, *A* u. *B* — wie der Gyrus supramarginalis um das distale Ende der fossa Sylvii oder der gyrus angularis um das Ende der I Schläfenfurche, nur dass die Inselfurche nicht tief einschneidet und dass der Windungszug, gerade da, wo er, umbiegend, um das Ende der Furche herumgeht, sich stark verjüngt. Diese Verjüngung verwischt etwas den Eindruck, als ob es sich bei der Insel des *Hylobates* um einen einfachen Windungszug handle. S. Fig. 1, *A* u. *B*, sulc. centr. J., J. p. t. und J. fr.

Um möglichst vorurtheilsfrei zu verfahren, will ich die Gestalt der Insel, völlig von der Auffassung, sie sei eine Windung, absehend, noch in anderer Darstellung beschreiben. Das Gebilde besitzt bei *Hylobates* eine verhältnissmässig ansehnliche Grösse, 15^{mm} grösste Länge bei 8^{mm} grösster Breite und 4 bis 5^{mm} grösster Höhe am gehärteten Gehirn mit dem Zirkel gemessen. — Diese Maasse sind bei allen drei untersuchten Gehirnen nahezu dieselben. Die Form kann im allgemeinen als die eines dreiseitigen Vorsprunges bezeichnet werden, dessen breiteres Ende (Polende) zum Eingange der fossa Sylvii hin gewendet ist (nach 1 hin, s. z. B. Fig. 1 *A* u. *B*), während das spitzere (Gegenpol-Ende, 3 in Fig. 3) sich zum Ende der fossa Sylvii hin erstreckt.[1]

Über den Längendurchmesser dieses Vorsprunges, also vom Pol zum Gegenpole hin, verläuft nun eine seichte Furche (Sulc. centr. J. in Fig. 1 *A* und Fig. 3), die sich in die die vallecula Sylvii mit der fossa Sylvii verbindende schmale Furche verliert (s. bei 1 Fig. 1 *A*). Man könnte also auch sagen, die fossa Sylvii selbst dringe noch in schwacher Tiefe in den Inselvorsprung ein. Diese Furche geht aber nicht am Gegenpol ganz durch, sondern verstreicht schon früher, so dass die beiden, diese seichte Furche begrenzenden, sich stark verschmälernden Wälle hier in einander übergehen.

Bei dem Hirn I ist dies am deutlichsten — man vergleiche die Figuren 1 *A* u. *B*. Ergänzend muss noch hinzugefügt werden, dass diese Furche — wir wollen sie im Anschlusse an GULDBERG »sulcus centralis Insulae« nennen (sulc. centr. J. Fig. 1 *A* u. Fig. 3) — die

[1] Die Ausdrücke »Pol-Ende« und »Gegenpol-Ende« wähle ich mit Beziehung auf die von BROCA eingeführte und allgemein angenommene Bezeichnung »Inselpol«. Da beim *Hylobates* die Insel sich zum hinteren Ende der fossa Sylvii hin stark in die Länge zieht und verschmälert, so kann man hier wohl passend das Wort »Gegenpol« anwenden.

Insel nicht in zwei gleiche Längshälften theilt, sondern dass die obere (frontale) Hälfte grösser bleibt als die untere (temporale). Indem ich den Namen »sulcus centralis Insulae« gebrauche, will ich zugleich dafür eintreten, dass ich diese Furche beim *Hylobates* der gleichnamigen von HEFFTLER, GULDBERG und EBERSTALLER entdeckten Furche beim Menschen homologisire. Dazu berechtigt mich vor Allem die Betrachtung der übrigen Anthropoiden-Gehirne, welche ich untersucht habe und über welche ich später in monographischer Darstellung zu berichten gedenke. Aber auch an den vorliegenden Gehirnen selbst findet sich Allerlei, was an das Verhalten der Insel beim Menschen erinnert und unserer Deutung Vorschub leistet. So also die schon erwähnte Ungleichheit der beiden Insellappen, die wir nun auch als »pars frontalis« (J. fr. Fig. 1 *B* u. Fig. 3) und pars parieto-temporalis (J. p. t. in Fig. 1 *B* u. Fig. 3) nach GULDBERG unterscheiden wollen. Ich wähle diese Namen, weil sie für die Verhältnisse beim Gibbon am besten passen, besser als EBERSTALLER's Bezeichnung: »Insula anterior« und »Insula posterior«, indem sie nicht so sehr vorn, bez. hinten, als vielmehr oben und unten gegeneinander liegen. Auch beim Menschen kann man wahrnehmen, dass die pars frontalis der Insel, wenn sie auch im Allgemeinen eine vordere Lage einnimmt, doch zugleich etwas oberhalb der pars parieto-temporalis aufruht. Die pars frontalis der Insel biegt nun in die dritte Stirnwindung um, die pars parieto-temporalis in die obere (erste) Schläfenwindung, grade wie man es beim Menschen findet. Vergl. hier für den Gibbon namentlich Fig. 3; aber auch beim Gibbon I ist dies gut zu sehen.

Bei dem mir für die Zwecke der Vergleichung und Beschreibung grade vorliegenden Menschenhirn finde ich rechterseits zwar eine deutliche Inselschwelle, doch geht aus der vallecula eine schwache Furche quer über dieselbe hinweg in die fossa Sylvii fort, dringt aber zugleich auch in den Sulcus centralis Insulae ein. EBERSTELLER sagt, l. c. S. 741, dass der Sulcus centralis Insulae stets auf dem Limen insulae ende; ich lasse das gern gelten, nur kommen, wie das mir grade vorliegende Gehirn (eines Erwachsenen) zeigt, Ausnahmen vor und scheint es mir aus einem gleich anzugebenden Grunde nicht ohne Interesse, dass auch beim Menschen Formverhältnisse obwalten, wie ich sie an den *Hylobates*-Gehirnen vorfinde.

Ein weiterer Vergleichspunkt zwischen der Gibbon-Insel und der des Menschen und der höheren Anthropoiden zeigt sich in Andeutungen von Unterabtheilungen an dem oberen (frontalen) Insellappen. Hebt man den parieto-frontalen Decklappen (Op. Op. Fig. 1 *A*) ein wenig ab, so lassen sich auch beim Gehirn I, dessen Insel an der beigegebenen Figur nicht so weit freiliegend gezeichnet ist, schwache

beim Gibbonhirn I, wenn auch nur seicht, aber mit vollkommener Deutlichkeit in die Insel hinein und dringt fast bis zu derem hinteren oberen Ende vorwärts. Dadurch erscheint hier die Insel wie ein Windungszug, der um eine eindringende Furche herumgelegt ist — s. bes. Fig. 1, *A* u. *B* — wie der Gyrus supramarginalis um das distale Ende der fossa Sylvii oder der gyrus angularis um das Ende der I Schläfenfurche, nur dass die Inselfurche nicht tief einschneidet und dass der Windungszug, gerade da, wo er, umbiegend, um das Ende der Furche herumgeht, sich stark verjüngt. Diese Verjüngung verwischt etwas den Eindruck, als ob es sich bei der Insel des *Hylobates* um einen einfachen Windungszug handle. S. Fig. 1, *A* u. *B*, sulc. centr. J., J. p. t. und J. fr.

Um möglichst vorurtheilsfrei zu verfahren, will ich die Gestalt der Insel, völlig von der Auffassung, sie sei eine Windung, absehend, noch in anderer Darstellung beschreiben. Das Gebilde besitzt bei *Hylobates* eine verhältnissmässig ansehnliche Grösse, 15^{mm} grösste Länge bei 8^{mm} grösster Breite und 4 bis 5^{mm} grösster Höhe am gehärteten Gehirn mit dem Zirkel gemessen. — Diese Maasse sind bei allen drei untersuchten Gehirnen nahezu dieselben. Die Form kann im allgemeinen als die eines dreiseitigen Vorsprunges bezeichnet werden, dessen breiteres Ende (Polende) zum Eingange der fossa Sylvii hin gewendet ist (nach 1 hin, s. z. B. Fig. 1 *A* u. *B*), während das spitzere (Gegenpol-Ende, 3 in Fig. 3) sich zum Ende der fossa Sylvii hin erstreckt.[1]

Über den Längendurchmesser dieses Vorsprunges, also vom Pol zum Gegenpole hin, verläuft nun eine seichte Furche (Sulc. centr. J. in Fig. 1 *A* und Fig. 3), die sich in die die vallecula Sylvii mit der fossa Sylvii verbindende schmale Furche verliert (s. bei 1 Fig. 1 *A*). Man könnte also auch sagen, die fossa Sylvii selbst dringe noch in schwacher Tiefe in den Inselvorsprung ein. Diese Furche geht aber nicht am Gegenpol ganz durch, sondern verstreicht schon früher, so dass die beiden, diese seichte Furche begrenzenden, sich stark verschmälernden Wälle hier in einander übergehen.

Bei dem Hirn I ist dies am deutlichsten — man vergleiche die Figuren 1 *A* u. *B*. Ergänzend muss noch hinzugefügt werden, dass diese Furche — wir wollen sie im Anschlusse an GULDBERG »sulcus centralis Insulae« nennen (sulc. centr. J. Fig. 1 *A* u. Fig. 3) — die

[1] Die Ausdrücke »Pol-Ende« und »Gegenpol-Ende« wähle ich mit Beziehung auf die von BROCA eingeführte und allgemein angenommene Bezeichnung »Inselpol«. Da beim *Hylobates* die Insel sich zum hinteren Ende der fossa Sylvii hin stark in die Länge zieht und verschmälert, so kann man hier wohl passend das Wort »Gegenpol« anwenden.

erscheinen lasse. Ich finde dieses Interesse in der Auffassung, welche neuerdings Turner[1] von der morphologischen Bedeutung der Insel geäussert hat. Indem er eine Vergleichung zwischen den Windungen der Carnivoren und Primaten anstellt, spricht er die Ansicht aus, als sei die Insel der letzteren die in die Tiefe versenkte Sylvische Windung des Fleischfresser-Hirns, oder aber, man müsse annehmen, dass die sogenannte Sylvische Windung des letzteren beides repräsentire: diese Windung selbst und das Rudiment einer Insel der Primaten. »In the description of the brain both of the Walrus and the seals I have indicated, that the Island of Reil may find its representative in these animals in the anterior limb of the Sylvian convolution which is more or less concealed within the fissure of Sylvius, and in the brain of the Polar Bear I have shown that an anterior arched convolution [illegible] within that fissure. If I am [illegible] the Island of Reil which [illegible] that of man is entirely concealed [illegible] the homologue of the Sylvian [illegible] that the Sylvian [illegible] represents both than [illegible]

[illegible]

Einkerbungen wahrnehmen. Deutlich ist eine kleine Unterabtheilung am Gehirn III zu sehen, s. Fig. 3, 4. — Es ist bemerkenswerth, dass diese Spuren einer weiteren Gliederung sich hier nur am frontalen Insellappen zeigen, welcher auch bei der weiteren Ausbildung die grösste Differenzirung (Mensch) aufweist. Beim Gibbon liegen also, wie es scheint, die ersten Anfänge des weiteren Insel-Ausbaues vor.

Die Gehirne II und III zeigen im Grossen und Ganzen ihre Insulae gleichgebaut, doch mögen einige geringe Abweichungen nicht unerwähnt bleiben.

Bei Gibbon II erscheint die Insel auf den ersten Blick völlig glatt und von mehr ellipsoidischer Form, indem sie sich am Pol wie am Gegenpol verjüngt; doch springt die Polgegend stärker vor, ist höher. Über die Mitte der Insel verläuft eine Längskante, welche dieselbe in eine etwas grössere frontale und eine nur unbedeutend kleinere temporale Abdachung zerlegt. Eine Längsfurche auf dieser Kante ist nicht vorhanden.

Dagegen sieht man bei aufmerksamer Betrachtung, dass von der unteren (temporalen) Inselrinne aus eine ganz schwache Furche (*a*, Fig. 2) nach aufwärts, gegen die erwähnte Kante sich erstreckt; der vor dieser Furche liegende Inseltheil springt wie ein besonderes Feld etwas vor (*b* in Fig. 2). Jedenfalls ist diese Insel die am niedérsten in ihrer Form ausgebildete.

Gibbon III zeigt ganz ähnliche Verhältnisse, wie Gibbon I. Die Insel (s. Fig. 3) ist nach dem Gegenpol hin wieder mehr verjüngt, über sie hinweg läuft der Länge nach eine stumpfn Kante, welche die ganze Insel in zwei deutliche ungleiche Abtheilungen bringt, eine grössere frontale, (*J. fr.*) eine kleinere parieto-temporale (*J. p. t.*). Mitten über die stumpfe Kante zieht ein seichter, jedoch sehr deutlich ausgeprägter Sulcus (*Sulc. centr. J*), der vorn in die fossa Sylvii, wie bei Gibbon I, ausläuft. Auf dem oberen (frontalen) Lappen sieht man eine scharf gezeichnete Nebenfurche, welche ein kleines erhabenes Feld abgränzt, von dem soeben die Rede war (s. Fig. 3, 4). Bei diesem Praeparate ist etwas mehr von der Umwallung der Insel fortgenommen worden, so der laterale Schenkel der IIIten Stirnwindung. Es liegt demnach (bei F_3. *m.* in der Fig. 3) der mediale Schenkel frei, hinter und unter demselben die Insel; vom vorderen Aste der fossa Sylvii (*S. a.*) ist nur ein kleiner Theil noch uneröffnet geblieben.

Vorhin wurde des Interesses gedacht, den es habe, auch beim Menschen Verhältnisse an der Insel wiederzufinden, die sie im Grundplane wie beim *Hylobates*, d. h. als einen einfachen Windungszug um eine mit der fossa Sylvii zusammenhängende Furche (*Sulc. centr.* J.)

erscheinen lasse. Ich finde dieses Interesse in der Auffassung, welche neuerdings Turner[1] von der morphologischen Bedeutung der Insel geäussert hat. Indem er eine Vergleichung zwischen den Windungen der Carnivoren und Primaten anstellt, spricht er die Ansicht aus, als sei die Insel der letzteren die in die Tiefe versenkte Sylvische Windung des Fleischfresser-Hirns, oder aber, man müsse annehmen, dass die sogenannte Sylvische Windung des letzteren beides repräsentire: diese Windung selbst und das Rudiment einer Insel der Primaten. »In the description of the brain both of the Walrus and the seals I have indicated, that the Island of Reil may find its representative in these animals in the anterior limb of the Sylvian convolution, which is more or less concealed within the fissure of Sylvius; and in the brain of the Polar Bear I have shown that an entire arched convolution is concealed within that fissure. If I am right in this indication, then I believe that the Island of Reil, which in the brain of the Ape and still more in that of man is entirely concealed within the Sylvian fissure, is either the homologue of the Sylvian convolution of the carnivorous brain, or that the Sylvian convolution in the Carnivora potentially represents both that convolution and a rudimentary Insula.« (p. 566/67 l. c.).

Das Verhalten der Gibbon-Insel, welche wie eine einfache Windung um die Tiefe der Sylvischen Furche herumgelegt erscheint, spricht für diese Deutung und zwar in der ersteren Alternative.

Figurenerklärung.

Fig. 1. *A*. Gehirn von *Hylobates leuciscus*, rechte Seite; der grösste Theil der 1. Schläfenwindung ist entfernt, die Schnittstellen sind schraffirt.

1 = Stelle des Limen insulae.
N. opt. dxt. = Nerv. optic. dexter.
S. a. = Vorderer Ast der Sylvischen Grube.
S. p. = Rest des hinteren Astes der Sylvischen Grube.
Tr. olf. = Tractus olfact.

[1] Comparison of the convolutions of the seals and walrus with those of the carnivora and of apes and man. The Journ. of Anatomy and Physiology normal and pathological by G. M. Humphry, Sir Wm. Turner and J. G. McKendrick. Vol. XXII. (New Ser. Vol. II.) 1888, p. 554.

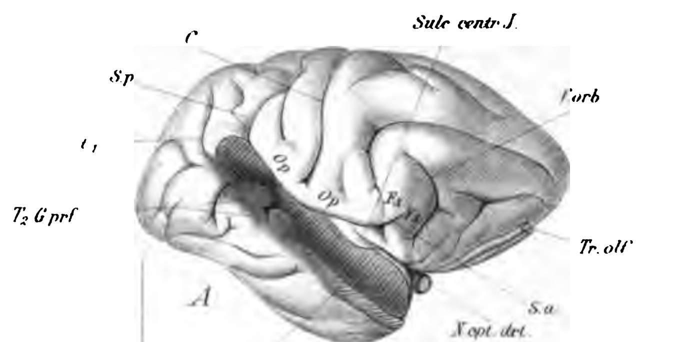
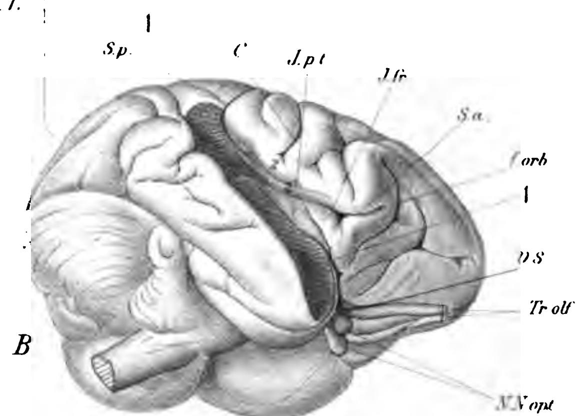


Fig. I.



Gibbon I, rechte S. Insel.

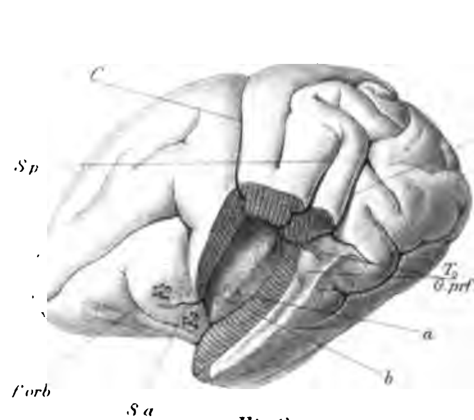


Fig. 2.

Gibbon II, linke S. Insel.

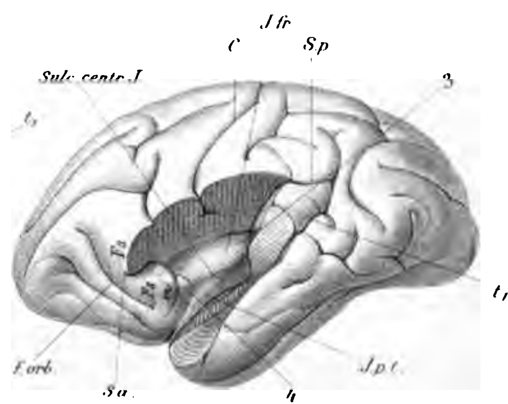


Fig. 3.

Gibbon III, linke S. Insel.

Waldeyer: Sylvische Furche und Reil'sche Insel des Genus Hylobates

f. orb. = Sulc. fronto-orbit.
Sulc. centr. J. = Sulcus central. Insulae.
F_3 F_3 = Die beiden Schenkel der 3. Stirnwindung.
Op. Op. = Operculum parieto-frontale.
C. = Sulcus centralis.
t_1 = Sulc. temp. prim. (Rest).
T_2 *G. prf.* = Gyri profundi der 2. Schläfenwindung.

Fig. 1. *B.* Dasselbe Gehirn ein wenig nach aufwärts gedreht.

V. S. = Vallecula Sylvii.
J. fr. = pars frontalis Insulae.
J. p. t. = pars parieto-tempor. Insulae.
2. 2. = Tiefenwindungen auf der Grubenfläche des Operculum.
Das Übrige wie in Fig. 1. *A.*

Fig. 2. Gehirn von *Hylobates lar*, linke Seite: die erste Schläfenwindung und das parieto-frontale operculum entfernt, Schnittflächen schraffirt gezeichnet.

S. a. = Vorderer Ast der Sylvischen Grube.
S. p. = Rest des hinteren Astes der Sylvischen Grube.
C. = Sulcus centr.
F_3 F_3 = Beide Schenkel der 3. Stirnwindung.
f. orb. = Sulc. fronto-orbitalis.
t_1 = Sulcus tempor. prim. (Rest).
T_2 *G. prf.* = Gyri prof. der 2. Schläfenwindung.
a = Seichte Furche an der Insel.
b = Besonderes Feld an derselben.

Fig. 3. Gehirn von *Hylobates syndactylus*, linke Seite; der grösste Theil der 1. Temporalwindung und das operculum parieto-frontale entfernt, Schnittstellen schraffirt.

S. a. = Vorderer Ast der Sylvischen Grube (Rest).
f. orb. = Sulc. fronto-orbitalis.
F_3 = Rest des hinteren (later.) Schenkels der 3. Stirnwindung.
F_3 *m.* = Freigelegter medialer (vorderer) Schenkel der 3. Stirnwindung.
Sulc. centr. J. = Sulcus centralis Insulae.
C. = Sulc. centralis.
J. fr. = pars frontalis Insulae.
S. p. = Hinterer Ast der Sylvischen Grube.
3 = Gegenpol der Insel.
t_1 = Rest des Sulc. tempor. I.
J. p. t. = pars parieto-temporalis Insulae.
4 = Besonders abgegrenztes Feld der Insel.

Ausgegeben am 9. April.

Über die frühesten Berührungen der Iren mit den Nordgermanen.

Von Prof. Heinrich Zimmer
in Greifswald.

(Vorgelegt von Hrn. Mommsen.)

Den ersten Einfall von Vikingern in England meldet die Sachsenchronik zum Jahre 787; von einem zweiten Einfall weiss sie a. 793. Zu demselben Jahre (793) notiren auch die Ulsterannalen *Uastatio omnium insolarum Britanniae a gentilibus.* Ihren ersten Besuch auf irischem Boden machten die Vikinger nach dem Zeugniss der irischen Annalen 795: sie verwüsteten die Insel Lambay an der Leinsterküste nördlich von Dublin. Fürs folgende Jahr (796) meldet das alte aus der Mitte des 10. Jahrhunderts stammende Fragment der Annales Cambriae: *Primus adventus gentilium apud dexterales ad Hiberniam* (Y Cymmrodor 9, 162).

Trotzdem lassen die nordischen Gelehrten die sogenannte Vikingerzeit mit c. 700 beginnen (s. Worsaae, Vorgeschichte des Nordens, deutsch von J. Mestorf, S. 115; Noreen, Geschichte der nordischen Sprachen § 5 im Grundriss der Germ. Philol.). Nicht mit Unrecht. Liegt es doch auf der Hand, dass jene Abenteurer aus *Herdalande* (ir. *Hirōta, Hiruath*), d. h. vom Hardangerfjord, nur in weiterem Verfolg älterer Fahrten allmählich an die Küsten Britanniens und Irlands gelangten. Das Land der Hördaleute ist der westlichste Punkt Norwegens. 35 Meilen westlich von diesem Gebiet liegen die Shetlandinseln; von diesen in ungefähr gleicher Entfernung nordwestlich die Färöer und in kaum einem Drittel dieser Entfernung (11 Meilen) nach Südwesten zu die Orkneys, von denen der Weg an der Ost- und Westküste Englands entlang vorgezeichnet ist. Sind Shetlandinseln, Färöer und Orkneys Etappen auf dem Wege der ersten Vikinger nach Britanniens und Irlands Küsten, dann müssen die Iren geraume Zeit vor 795 mit norwegischen Vikingern bekannt geworden sein.

Die Iren lebten bis zum 4. Jahrhundert im Dunkel des Westens dahin. Nach den Zeugnissen ihrer älteren Heldensage konnte ein berühmter Hund Gegenstand des Kampfes zweier Königreiche bilden, und ein gefeierter brauner Stier brachte die ganze Nation auf die Beine und zum Kampfe gegen Nordirland. Einfälle in Nachbargebiete, um Rinderheerden wegzutreiben, Kopf- und Nasenabschneiderei, riesige Gelage der Männer und Frauen schienen allein des Schweisses der Edlen werth zu sein. Dürftige Kunde mochten wohl gallische Händler[1] bringen von der Aussenwelt; sie vermochte jedenfalls die Iren nicht zur Theilnahme ausser Irland zu bestimmen. Auch die Römer machten nie den Versuch einer Landung daselbst, obgleich ein *seditione domestica* nach Nordbritannien geflüchteter *regulus* den Agricola ebenso inständig einlud (Tacitus, Agricola 24) wie fast 1100 Jahre später ein Leinster-regulus die Anglonormannen. Mit dem Bekanntwerden des Christenthums in Irland, was längst vor der Ankunft des sogenannten Irenapostels Patrick eintrat, wurde der Gesichtskreis des Volkes wunderbar erweitert: zwei Welten wurden vor seinem Blicke ausgebreitet, und der bis dahin in seinem kleinen Bette ruhig dahinfliessende Bach schwoll zu einem mächtig brausenden Strom an, der seine Ufer weit überfluthete.

Mit der Mitte des 4. Jahrhunderts beginnt die Periode von Irlands Kraftbethätigung nach Aussen. Im Jahre 360 finden wir nach dem Zeugniss Ammians (XX, 1) Iren (*Scotti*) mit Pikten vereint gegen die Römer in Britannien kämpfen; *Scotti per diversa vagantes* beunruhigen, mit Pikten vereint, auch später die römische Grenze in Britannien (Ammian XXVII, 8. 9). Um 400 gelang es Stilicho auf kurze Zeit Iren und Pikten zurückzuwerfen (Claudian, Getica 31,89; 22,250. 253), die dann bald um so heftiger über die entblössten Grenzen eindrangen. Ende des 5. Jahrhunderts siedelt sich ein nordirisches Geschlecht nördlich vom Firth of Clyde in Britannien an (Beda, Hist. eccl. gent. Angl. I, 1), von wo die Iren, durch fortwährende Nachzügler verstärkt, ihre Herrschaft im Kampfe gegen Pikten, Britannier und Angeln erweiterten, bis ihnen Aedilfrid von Northumberland in der Schlacht bei Degsastan 603 nach einer Seite ein Ziel setzte (Beda I, 34; Skene, Celtic Scotland I, 137 ff.). In derselben Zeit hatten die Südiren an den Küsten von Wales und Cornwall festen Fuss gefasst, wo

[1] *Aditus portusque per commercia et negatiatores cogniti* (Tacitus, Agricola 24). Dass es wesentlich gallische Händler waren, lehrt die irische Sprachgeschichte. Seit der ältesten Zeit bezeichnet *Gall* den jeweiligen Fremden auf Irlands Boden: im 9.—11. Jahrhundert die Vikinger, im 12./13. Jahrhundert die Anglonormannen, heute den Engländer. — Von der Loiremündung (Nantes) aus wurden um die Wende des 6. und 7. Jahrhunderts *Scottorum commercia* besorgt, wie uns Jonas von Bobbio in der Vita s. Columbani (Mabillon, Acta Sanctorum Ord. s. Benedicti, II, S. 21, 47) bezeugt.

ja noch heutigen Tages die Ogaminschriften von ihnen Zeugniss ablegen. Die annalistischen Werke Irlands lassen Irlands Oberkönig Niall Noigiallach auf einem solchen Zug am *Muir Icht* (*mare Ictium*, der Kanal) ermordet werden (405), und seinem Nachfolger schreibt die Sage einen Zug bis an die Alpen zu. Von den Küsten von Wales (Gwyned und Dyfed) wurden die Iren durch die Kymren verdrängt, die vor den Sachsen zurückwichen (S. Nennius § 14; Cormac's Glossar s. v. *mogheime*; Laud 610, fol. 100a, 1; Rawl. B. 512, fol. 73a, 1). — Dass die kriegerische Kraftbethätigung die Iren im Norden über die Grenze des britannischen Festlandes führte, dafür haben wir wenigstens ein Zeugniss. Die unter der Bezeichnung Ulsterannalen auf uns gekommene annalistische Compilation meldet zum Jahre 579 unter anderen Ereignissen *fecht Orc la hAedan mac Gabrain* »Kriegszug nach den Orkneys durch Aedan Sohn des Gabran« und zum Jahre 580 *uel hic . . . Fecht Orc*. Der Compilator der Ulsterannalen hat fürs 6., 7. und 8. Jahrhundert mehrere Quellen benutzt, die er an vielen Stellen namentlich nennt. In diesen Quellen waren öfters die Ereignisse um ein oder mehrere Jahre verschieden notirt, z. Th. darauf beruhend, dass den einzelnen Quellen etwas abweichende Chronologie zu Grunde lag. Der Compilator folgt seinen Quellen so gewissenhaft, dass er immer dasselbe Ereigniss zu beiden Jahren notirt und an zweiter Stelle mit *uel hic, uel hoc anno* einführt, öfters mit dem Zusatz *secundum alios* (a. 582), *secundum alium librum* (a. 665. 667), *ut Cuana docet* (a. 598) u. s. w. So hat er a. 580 drei Ereignisse, von denen zwei schon im Jahre 579 angeführt sind. Wir haben also zwei Quellen für den Kriegszug des Aedan mac Gabrain nach den Orkneys a. 579 oder 580. Aedan mac Gabrain wurde 574 von Columba auf Jona zum König der Iren an der Westküste Schottlands gekrönt; es ist derselbe, welcher 603 oder 604 von Aedilfrid von Northumberland bei Degsastan geschlagen wurde und 606 starb (s. SKENE, Celtic Scotland I, 143. 239).

Viel bedeutender noch war die Energie, welche die Iren im Dienste und zur Ausbreitung der ihnen durch das Christenthum neu erschlossenen geistigen Welt entwickelten, nachdem das Christenthum dem gesammten Volk in Fleisch und Blut übergegangen war. Auf Hi an der schottischen Küste schuf Columba in der Mitte des 6. Jahrhunderts einen Mittelpunkt, von dem die Christianisirung des bis zu den Orkneys reichenden Piktenlandes und der Angeln ausgieng. Ende des 6. Jahrhunderts (um 590) verlässt der in Leinster geborene Columbān mit 12 Genossen das an der Nordostküste von Ulster l' Kloster Bangor, um den heidnischen Germanen des Fe Evangelium zu predigen: einer seiner Genossen, Gall

nepote Lethani viro utique Sancto, qui **tribus non minus vicibus eremum in Oceano laboriose quaesivit,** *nec tamen invenit, S. Columba ita prophetizans ait. Hodie iterum Cormacus, desertum reperire cupiens, enavigare incipit ab illa regione quae, ultra Modam fluvium sita, Eirros Domno dicitur, nec tamen etiam hac vice quod quaerit inveniet; et non ob aliam ejus culpam, nisi quod alicujus religiosi abbatis monachum, ipso non permittente, discessorem secum non recte comitari, navigio susceperit* (lib. I, 6). Cormac o Liathain versuchte also von dem nordwestlichen Theile der heutigen Grafschaft Mayo aus (*fluvius Moda* = *river Moy* bei Ballina = ir. *Muadh*) vielleicht von Erris Head eine Insel im Ocean zu finden. Weiter kam Cormac beim zweiten und dritten Versuch, worüber lib. II, 42[1] berichtet wird.

Alio in tempore Cormacus, Christi miles, de quo in primo hujus opusculi libello breviter aliqua commemoravimus pauca, etiam secunda vice conatus est **eremum in Oceano** *quaerere. Qui postquam a terris* **per infinitum Oceanum** *plenis enavigavit velis, iisdem diebus s. Columba, cum ultra dorsum moraretur Britanniae, Brudeo regi, praesente Orcadum regulo, commendavit dicens: aliqui ex nostris nuper emigraverunt, desertum in pelago intransmeabili invenire optantes; qui si forte post longos circuitus Orcadas devenerint insulas, huic Regulo, cujus obsides in manu tua sunt, diligenter commenda, ne aliquid adversi intra terminos ejus contra eos fiat. Hoc vero Sanctus ita dicebat, quia in spiritu praecognovit, quod post aliquot menses idem Cormacus esset ad Orcadas venturus. Quod ita postea evenit; et propter supradictam sancti viri commendationem, de morte in Orcadibus liberata est vicina. Post aliquantum paucorum intervallum mensium, cum Sanctus in Ioua commoraretur insula, quadam die coram eo ejusdem Cormaci mentio ab aliquibus subito oboritur sermocinantibus et taliter dicentibus: Quomodo Cormaci navigatio, prosperane annon provenit, adhuc nescitur. Quo audito verbo Sanctus hac profatur voce dicens: Cormacum de quo nunc loquimini, hodie mox pervenientem videbitis. Et post quasi unius horae interventum, mirum dictu, et ecce inopinato Cormacus superveniens, oratorium cum omnium admiratione et gratiarum ingreditur actione. Et quia de hujus Cormaci secunda navigatione, beati prophetationem breviter intulerimus viri, nunc et de tertia aeque propheticae ejus scientiae aliqua describenda sunt verba.*

---

[1] Reeves hat Vita s. Columbae S. 264 ff. ein **irisches** Gedicht publicirt aus jüngeren Handschriften, das die Form einer Unterredung zwischen Columba und Cormac hat, nachdem letzterer von seiner Oceanfahrt zurückgekehrt war. Es kann nach dem Gebrauch der infigirten Pronomina und des sogenannten *s*-Futurs zu schliessen aus dem 10. Jahrhundert stammen. Der Verfasser weiss von Cormac's Fahrten nichts als die Phrase vom »unbegrenzten Ocean« und in der Überschrift wird ein dem *Columbanus filius Beognai* nach Adamnan's Zeugniss (Vita s. Columbae I, 5) zugestossenes Abenteuer an der Küste von Antrim dem Cormac zugeschrieben.

Cum idem Cormacus tertia in oceano mari fatigaretur vice, prope usque ad mortem periclitari coepit. Nam cum ejus navis a terris per quattuordecim aestei temporis dies *totidemque noctes,* plenis velis, Austro flante vento, ad septemtrionalis plagam caeli directo excurreret cursu, *ejusmodi navigatio ultra humani excursus modum et irremeabilis videbatur. Unde contigit, ut post decimam ejusdem quarti et decimi horam diei, quidam paene insustentabiles undique et valde formidabiles consurgerent terrores. Quaedam quippe usque in id tempus invisae, mare obtegentes occurrerunt tetrae et infestae nimis bestiolae, quae horribili impetu carinam et latera, puppimque et proram, ita forti feriebant percussura, ut pelliceum tectum navis penetrales putarentur penetrare posse. Quae, ut hi qui inerant ibidem* postea narrarunt, *prope magnitudinem ranarum, aculeis permolestae, non tamen volatiles sed natatiles erant*[1]*: sed et remorum infestabant palmulas. Quibus visis inter cetera monstra, quae non hujus est temporis enarrare, Cormacus cum nautis comitibus, valde turbati et pertimescentes Dominum . . . illacrymati precantur. Eadem hora sanctus noster Columba, quamlibet longe absens corpore, spiritu tamen praesens in navi cum Cormaco erat: unde eodem momento, personante signo, fratres ad oratorium convocans et ecclesiam intrans, adstantibus sic more sibi consueto prophetizans profatur dicens: fratres tota intentione pro Cormaco orate, qui nunc humanae discursionis limitem immoderate navigando excessit; nunc quasdam monstruosas, ante non visas et paene indicibiles patitur horrificas perturbationes. Itaque nostris commembribus in periculo intolerabili constitutis mente compati debemus fratribus et Dominum exorare cum eis. Ecce enim Cormacus, cum suis nautis, faciem lacrymis ubertim irrigans, Christum intentius precatur et nos ipsum orando adjuvemus, ut Austrum flantem ventum usque hodie per quatuordecim dies, nostri miseratus, in Aquilonem convertat, qui videlicet Aquiloneus ventus navem Cormaci de periculis retrahat. . . . Et post orationem cito surgit et abstergens lacrymas gaudenter grates Deo agit dicens: Nunc, fratres, nostris congratulemur, pro quibus oramus, caris, quia Dominus Austrum nunc in Aquilonarem convertet flatum, nostros de periculis commembres retrahentem, quos huc ad nos iterum reducet. Et continuo cum ejus voce Auster cessavit ventus et inspiravit Aquiloneus per multos post dies, et navis Cormaci ad terras redacta est. Et pervenit Cormacus ad s. Columbam et se, donante Deo, facie in faciem, cum ingenti omnium admiratione viderant et non mediocri laetatione.*

Eine Zusammenfassung der von den Iren durch diese Anachoretenfahrten aus zweiter Hälfte des 6. Jahrhunderts gewonnenen Kenntnisse

---

[1] Cormac wird auf seiner 14tägigen vom Südwind begünstigten Fahrt zwischen Färöer und Island hindurch in den arktischen Ocean gerathen sein. Bei günstigem Winde segelten die Norweger im 10. Jahrhundert von Jölduhlaup an der Nordküste von Irland nach Reykjanaes auf Island in sechs Tagen (REEVES, Adamnan S. 168, Note h).

vom nordwestlichen Europa haben wir in den Interpolationen zum *Solin*. Bündig und überzeugend wies MOMMSEN, Solin p. XLVII ff., LXIV ff. nach, dass schon in Handschriften des Solin aus dem 9. Jahrhundert vorliegende Interpolationen auf einen Iren zurückgehen, der seine Freude am Bodensee (*Brigantinus lacus*) gefunden hatte, und dass daher nur Columban oder einer seiner Genossen jene Interpolationen als Scholien auf den Rand eines Exemplars des Solin geschrieben haben kann. Columban selbst hielt sich drei Jahre (609/10—612/13) am Bodensee auf (Jonas, Vita s. Columbani in MABILLON Acta Sanctorum ord. S. Benedicti II, 22 ff.) Er war mit seinen Genossen aus Bangor im Ulsterland (heutige Grafschaft Down) aufgebrochen, also dem Kloster, dessen Abt Comgell († 602) Columba's († 597) naher Freund war (Adamnan, Vita s. Columbae, lib. I, 49), und der den Columba in Gemeinschaft mit dem kühnen Oceanfahrer *Cormacus nepos Leathain* auf einer der südlichen Hebriden (*Himba*) besuchte (Adamnan, Vita s. Columbae III, 17). Wir haben also allen Grund in den Interpolationen Solin 22, 12—17 eine Zusammenfassung der durch die Anachoretenfahrten des 6. Jahrhunderts in Iona und Bangor erlangten Kenntnisse zu suchen, wie sie Columban und seine Genossen bei ihrem Auszug im letzten Decennium des 6. Jahrhunderts mitnahmen. Diese lehrreiche Zusammenfassung lautet (MOMMSEN, Solin S. 234,26 bis 235,26):

A Calidoniae promunturio Tylen petentibus bidui navigatio est. inde excipiunt Ebudes insulae quinque numero, quarum incolae nesciunt fruges, piscibus tantum et lacte vivunt. rex unus est universis, nam quotquot sunt, omnes angusta interluvie dividuntur. rex nihil suum habet, omnia universorum. ad aequitatem certis legibus stringitur ac ne avaritia devertat a vero, discit paupertate iustitiam, utpote cui nihil sit rei familiaris, verum alitur e publico. nulla illi femina datur propria, sed per vicissitudines[1], *in quam-*

[1] In Irland selbst hatten zwar, soweit uns beglaubigte Geschichte und Sage zurückführen, die Häuptlinge ihre Frau oder Frauen. Aber ein alter Sagentext weiss uns noch zu melden, dass ein Führer oder Häuptling das Recht hatte, wohin er in seinem Gebiet kam, die Frau eines Gefolgsmannes (*cēle*) zur Nacht zu sich zu bestellen. Und in historischer christlicher Zeit machte der älteste Sohn des Oberkönigs Aed Ainmerech (567—594) in seinem Übermuth eine Gastreise (*saerchuairt*) durch Irland, um bei den Frauen der Häuptlinge zu schlafen, was er bei dem Leinsterregulus Brandub mit dem Leben büssen musste (s. die Nachweise in Zeitschr. f. vergl. Sprachforschung 30, 40 ff.). — Die Urbewohner der Hebriden waren, wie die des nördlichen Britannien, Pikten, gehörten also der vorarischen Bevölkerung Britanniens an. Bei den Pikten herrschte aber, wenigstens für die Fürsten, das Mutterrecht. Directe Zeugnisse und die erhaltenen Königslisten bestätigen uns, dass bis zum Untergang des Piktenstaates (um 844) die Brüder derselben Mutter sich auf dem Throne folgten und dass dann die Nachkommenschaft der Schwester den Thron erbte (vergl. Zeitschr. für franz. Sprache und Litteratur XIII. S. 101 Anm.). wovon auch Beda (Hist. eccl.

übertrieben; 2. in der Erinnerung der christianisirten Iren noch haftende heidnische Vorstellungen, vor allem die von den Gefilden der Wonne, die ja aus 150 Inseln im Ocean bestanden, und von den Gefilden der Strafe; 3. Classische Reminiscenzen vermischen sich mit den unter 1 und 2 genannten Quellen.«

Für uns kommt hier nur die an erster Stelle genannte Quelle in Betracht. Der älteste der erhaltenen Profantexte, der schon erwähnte *Imram Maelduin*, welcher aus sprachlichen Gründen (S. 289 ff.[1]) seine Abfassung im 8. wenn nicht ausgehenden 7. Jahrhundert fand, schildert eine Irrfahrt auf dem grossen Meere, die von der Westküste Irlands aus (wie Cormac's erste Fahrt, oben S. 284) angetreten wurde. Dass der Erzähler sich die Fahrt nicht in den westlichen sondern in den nördlichen Ocean dachte, geht aus vielen Stellen des Textes hervor. Nachdem die Iren im Beginn ihrer Fahrt vom Winde getrieben im grossen grenzenlosen Meer drei Tage und drei Nächte kein Land gesehen, hören sie am Morgen aus nordöstlicher Richtung von sich (*uaidib soirtuaid*) einen Ton wie Wellengetöse an's Land und treffen auch bei vollem Tag auf eine Insel (S. 154). Auf der Fahrt kommt Maelduin mit seinen Genossen auch in das gläserne Meer und das Meer, welches dem Nebel (Wolken) ähnlich sah »und es schien ihnen, als ob es weder sie noch ihren Kahn tragen könnte« (*muir cosmail frinēl ocus andar leoseom nīsfāelsad fēin nach in churach* S. 164). Hier ist doch an das seit den Tagen des Pytheas geglaubte und angenommene *mare concretum* oder *pigrum* (πεπηγυῖα θάλασσα) gedacht, das *lebirmere* deutscher Sage, welches man im nördlichen Ocean suchte (MÜLLENHOFF, Deutsche Alterthumskunde I, 386.410—425). Bei der Rückkehr nach der Heimath endlich treffen sie auf der Fahrt nach Süden (*fodess*) einen Eremiten auf einer Klippe des Meeres, der sich als ein früherer Koch des Klosters auf *Torach* entpuppte und hier seine Sünden büsste (S. 171 ff.): *Torach* ist heutiges *Tory Island*, eine Insel an der Nordküste Irlands (Donegal). Wir haben also allen Grund zu der Annahme, dass der Erzähler von *Imram Maelduin* sich die Fahrt in den nördlichen Ocean dachte. Auf dieser Fahrt trafen sie eine Insel mit vielen Schafen (S. 158). Ferner hörten sie eines Tages aus Nordosten (*anairtuaid*) grosses Geschrei und Gesang (*lex* = *lectio?*), als ob man beim Psalmsingen wäre und als sie herankommen »sahen sie eine hohe bergige Insel voll von schwarzen, braunen und gesprenkelten Vögeln bei Geschrei und grossem Geschwätz« (S. 162). Nachdem sie eine ganz

[1] Der Kürze wegen citire ich meine Abhandlung in der Ztschr. für Deutsches Alterthum 33 im Folgenden einfach nach Seitenzahl.

8o Jahre und mehr vor der Abfassung der Vita (c. 697) müssen zugetragen haben. So kann der Besuch, welchen der Presbyter, Dicuil's Gewährsmann, den Färöern abstattete, ebenso gut 750 wie 780 stattgehabt haben. Dazu kommt, dass weder LETRONNE's noch DAHLMANN's Auffassung sprachlich bedenkenfrei ist. Die naheliegendste Auffassung der Worte Dicuil's scheint mir die zu sein: auf den Färöern wohnten gegen (*ferme*) Hundert Jahre irische Eremiten, was jetzt ganz aufgehört hat. Es läge also weder ein genaues Datum für die erste Ankunft noch für das Wegziehn irischer Anachoreten von den Färöern vor; wie doch auch Dicuil ein solch genaues Datum kaum geben konnte, da es sich ja bei den Iren nicht um Colonisation der Färöer handelte, sondern um Anachoretenleben. Ein weiteres Moment für meine Auffassung wird im Verlauf der Untersuchung zur Sprache kommen.

Suchen wir von einer anderen Seite der Frage, wann irische Anachoreten bei ihren Fahrten in den nördlichen Ocean auf Shetlandinseln oder Färöern zuerst die Bekanntschaft der Nordgermanen machten, näher zu kommen. Jene Fahrten des 6. 7. 8. Jahrhunderts in den nördlichen Ocean, deren Adamnan einige aus zweiter Hälfte des 6. Jahrhunderts gelegentlich erwähnt, haben in der Profansage der Iren ihren Niederschlag gefunden. Es gibt unter den altirischen Sagentexten eine Gruppe, welche den Namen *Imrama* »Umherruderungen, Meerfahrten« führt. Lose aneinandergereiht werden die Abenteuer erzählt, welche einzelne oder Gruppen von Iren auf freiwillig unternommenen Fahrten ins grosse Meer (*fairge*) erlebt haben sollen. Die mit Beginn des 12. Jahrhunderts in der abendländischen Litteratur so berühmt gewordene und in den Volkssprachen bearbeitete *Navigatio S. Brendani* ist im Wesentlichen nur eine im ausgehenden 11. Jahrhundert vorgenommene Übertragung einer uns erhaltenen altirischen Profanerzählung *Imram Maelduin* »Seefahrt des Maelduin« auf den genannten Heiligen, dem man im 9. und 10. Jahrhundert zwar eine Meerfahrt nach der *terra repromissionis* wie so vielen irischen Heiligen des 6. Jahrhunderts zuschrieb, ohne dass eine Erzählung darüber vorhanden war. Ich kann auf meine Studie in Ztschr. für Deutsches Alterthum 33, 129—220 u. 257—338 verweisen, wo ich die in irischer Sprache auf uns gekommenen zur Gatt[illegible] gehörigen Sagentexte analysirt und die Stel[illegible] *Brendani* zu diesen älteren Texten der Profan[illegible] S. 176—182, 292—314). Bei d[illegible] Inhalts der *Imrama* habe ich [illegible] Quellen zu erkennen geg[illegible] Fischer und Anachoreten s[illegible]

Brittaniae oceano, quae a septentrionalibus Britaniae insulis duorum dierum ac noctium recta navigatione plenis velis assiduo feliciter vento adiri queunt. aliquis presbyter religiosus mihi retulit quod in duobus aestivis diebus et una intercedente nocte navigans in duorum navicula transtrorum in unam illarum introivit. illae insulae sunt aliae parvulae. fere cunctae simul angustis distantes fretis, in quibus in centum ferme annis heremitae ex nostra Scottia navigantes habitaverunt. sed sicut a principio mundi desertae semper fuerunt, ita nunc causa latronum Nortmannorum vacuae anachoritis, plenae innumerabilibus ovibus ac diversis generibus multis nimis marinarum avium. nunquam eas insulas in libris auctorum memoratas[1] *invenimus* (PARTHEY, Dicuil S. 44). Dass unter den in zwei Tagen und zwei Nächten von den Orkneys *(a septentrionalibus Britanniae insulis) recta navigatione* mit vollen Segeln, bei gutem Winde zu erreichenden[2] zahlreichen kleinen eng zusammenliegenden Inseln mit den vielen Schafen und Seevögeln die Färöer gemeint sind und nicht die aus einer grossen Insel (Mainland) und mehreren kleinen bestehende Shetlandgruppe, hat LETRONNE, Recherches géographiques S. 133 ff schon richtig bemerkt; besagt doch der nordische Name *Faer-eyjar* »Schafinseln« dasselbe, was Dicuil als Charakteristicum (*plenae innumerabilibus ovibus*) angibt.

Den Satz mit *in quibus in centum ferme annis* fasst LETRONNE, Recherches géographiques S. 145 so: »que les îles Féroër, habitées de bonne heure par des anachorètes irlandais, ont été abandonnées par eux dès l'an 725, époque de la première invasion des Scandinaves dans le nord des iles Britanniques«. Umgekehrt DAHLMANN, Geschichte von Dänemark II, S. 106, der aus dem Satz herausliest, dass die Gruppe der Färöer seit 100 Jahren (725) von irländischen Einsiedlern besucht und bewohnt sei. Er legt Werth darauf, dass Dicuil selbst noch einen presbyter kannte, der die Färöer besucht hatte. Daraus aber zu schliessen, wie DAHLMANN a. a. O. thut, dass die Nordleute erst kurz vor 825 nach den Färöern gekommen seien, scheint mir unbegründet. Dicuil war 825 ein Greis und den Bericht konnte er 30 oder 40 Jahre früher (er lebte seit 800 im Frankenreich) von einem älteren Manne erhalten haben: ganz in derselben Weise berichtet der 624 geborene und 704 gestorbene Adamnan in der Vita s. Columbae mehrfach (s. oben S. 282) von Dingen, die ihm erzählt worden waren in jungen Jahren von älteren Klerikern und die sich

---

[1] Dicuil hat, wie schon MOMMSEN bemerkt, eine Solinhandschrift der nicht interpolirten Gruppe benutzt.

[2] Unter denselben günstigen Bedingungen segelte man von Norwegen nach dem östlichsten Island (Horn), also 130 Meilen, in sieben Tagen (Landnāmabōk I,1); von Nordirland nach Island in sechs Tagen (s. S. 285 Anm.).

80 Jahre und mehr vor der Abfassung der Vita (c. 697) müssen zugetragen haben. So kann der Besuch, welchen der Presbyter, Dicuil's Gewährsmann, den Färöern abstattete, ebenso gut 750 wie 780 stattgehabt haben. Dazu kommt, dass weder LETRONNE's noch DAHLMANN's Auffassung sprachlich bedenkenfrei ist. Die naheliegendste Auffassung der Worte Dicuil's scheint mir die zu sein: auf den Färöern wohnten gegen (*ferme*) Hundert Jahre irische Eremiten, was jetzt ganz aufgehört hat. Es läge also weder ein genaues Datum für die erste Ankunft noch für das Wegziehn irischer Anachoreten von den Färöern vor; wie doch auch Dicuil ein solch genaues Datum kaum geben konnte, da es sich ja bei den Iren nicht um Colonisation der Färöer handelte, sondern um Anachoretenleben. Ein weiteres Moment für meine Auffassung wird im Verlauf der Untersuchung zur Sprache kommen.

Suchen wir von einer anderen Seite der Frage, wann irische Anachoreten bei ihren Fahrten in den nördlichen Ocean auf Shetlandinseln oder Färöern zuerst die Bekanntschaft der Nordgermanen machten, näher zu kommen. Jene Fahrten des 6. 7. 8. Jahrhunderts in den nördlichen Ocean, deren Adamnan einige aus zweiter Hälfte des 6. Jahrhunderts gelegentlich erwähnt, haben in der Profansage der Iren ihren Niederschlag gefunden. Es gibt unter den altirischen Sagentexten eine Gruppe, welche den Namen *Imrama* »Umherruderungen, Meerfahrten« führt. Lose aneinandergereiht werden die Abenteuer erzählt, welche einzelne oder Gruppen von Iren auf freiwillig unternommenen Fahrten ins grosse Meer (*fairge*) erlebt haben sollen. Die mit Beginn des 12. Jahrhunderts in der abendländischen Litteratur so berühmt gewordene und in den Volkssprachen bearbeitete *Navigatio S. Brendani* ist im Wesentlichen nur eine im ausgehenden 11. Jahrhundert vorgenommene Übertragung einer uns erhaltenen altirischen Profanerzählung *Imram Maelduin* »Seefahrt des Maelduin« auf den genannten Heiligen, dem man im 9. und 10. Jahrhundert zwar eine Meerfahrt nach der *terra repromissionis* wie so vielen irischen Heiligen des 6. Jahrhunderts zuschrieb, ohne dass eine Erzählung darüber vorhanden war. Ich kann auf meine Studie in Ztschr. für Deutsches Alterthum 33, 129—220 u. 257—338 verweisen, wo ich die in irischer Sprache auf uns gekommenen zur Gattung der *Imrama* gehörigen Sagentexte analysirt und die Stellung der *Navigatio S. Brendani* zu diesen älteren Texten der Profansage erörtert habe (a. a. O. S. 176—182, 292—314). Bei der Frage nach der Herkunft des Inhalts der *Imrama* habe ich a. a. O. S. 324ff. drei verschiedene Quellen zu erkennen geglaubt: 1. »Thatsächliche Erlebnisse irischer Fischer und Anachoreten sind in's Ungeheuerliche und Phantastische

und schneller als der Wind war jedes Ross, und gross war ihr Lärm und ihr Geschrei und ihr Getöse, und Maelduin hörte darauf die Peitschenschläge bei dem Jahrmarktsfest und er hörte auch, was ein Jeder von ihnen sagte: 'sieh das graue Ross! schau die braune Stute dort! sieh die weisse Stute! mein Ross ist schneller, mein Ross läuft besser!' Als sie (die Iren) diese Worte hörten, entfernten sie sich, so rasch es gieng, denn sie waren überzeugt, dass es ein Jahrmarktsfest der Dämonen war, was sie sahen.«

Nibucian iarsin dano cofuaratar indsi naird naile, issi aibinn 7 anmanda mora imda indte cosmaile friheocho. Nogaibedh gachœ dib mīr atœb alaile 7 noberidh conacrocend 7 conafeoil leis comuighitis asrotho fola fordergi asatœbaib combalan antalom di. Facsat dano anindsisin codian dremun demnitach toirrsig geranaig mertnig 7 nifedatar cialeth isanbith noragtais 7 ciabaile ifuigebtais cobair notir no talmuin (H. 2. 16, Col. 374. T. C. D.).

»Nicht lange darauf nun fanden sie eine andere hohe Insel, sie war schön, und viele grosse Thiere, Rossen ähnlich, waren auf ihr. Jedes von ihnen fasste einen Bissen aus der Seite des anderen und nahm ihn mit seiner Haut und seinem Fleisch, so dass Ströme rothen Blutes aus ihren Seiten flossen, so dass die Erde davon voll war. Sie verliessen nun diese Insel eilig, ungestüm, hastig in Trauer, seufzend und ermattet und sie wussten nicht, wohin in der Welt sie sich wenden sollten und wo sie Hülfe oder Land oder Grund finden sollten.«

Die alte irische Heldensage kennt die Helden nur auf dem Wagen, in Krieg und Frieden, wie ja auch die Gallier und Britannier (Agricola 12) auf Streitwagen kämpften. Dagegen ist der Nordgermane, wie seine festländischen Vettern, zu Ross.[1] »Reiten« und »reisen« ist im germanischen Norden synonym; Götter und Göttinnen sind zu Ross (s. WEINHOLD, Altn. L. S. 48). Blödsinnig und deshalb für unfähig zum Erbe galt nach isländischem Recht derjenige, welcher nicht den Sattel aufzulegen wisse und ob er sich nach vorn oder hinten setzen solle (WEINHOLD, Altn. L. S. 309). Wettrennen mit Einsatz grosser Preise bildeten im Frieden eine Hauptbelustigung. »Neben den Wettrennen hatte man noch eine ganz besondere Lustbarkeit, den Rosskampf (*hestavīg*). Er bestund darin, dass zwei Reiter ihre Hengste mit Bissen gegen einander kämpfen liessen. Wessen Pferd das andere zum Weichen oder gar zum Stürzen brachte, hatte gesiegt. Namentlich auf Island war diese Lustbarkeit beliebt

[1] Altir. *riadaim* (*immriadaim*) heisst nur »fahren«, dagegen haben die urverwandten Wörter altn. *rīda,* ags. *rīdan,* ahd. *rītan* ausschliesslich oder in erster Linie die Bedeutung »reiten«.

und nicht bloss von einzelnen, sondern auch von ganzen Schaaren gespielt, woher auch der Name Hengstding (*hestaþing*). Aus dem ganzen Herrad kamen die Rosse zusammen; die verschiedenen Gemeinen ritten gegen einander und jeder suchte den, mit dessen Hengste sich der seinige verbeissen wollte. Gekorene Richter erkannten den Sieg. Gewöhnlich endeten auch diese isländischen Lustbarkeiten mit Streit und Todtschlag« (Weinhold, Altn. L. S. 309).

Iren, die zum ersten Mal auf den Shetlandinseln Wettrennen der nordgermanischen Hünengestalten und *hestavīg* zu beobachten Gelegenheit hatten, mochten, wenn sie diese Belustigungen mit denen in Irland bei Jahrmarktsfesten (*aenach*) üblichen verglichen, allerdings auf den Gedanken kommen, dass es sich um ein Jahrmarktsfest leibhaftiger Teufel (*œnach demna*) handle, und mit Grausen Erzählungen wie die mitgetheilten nach der Rückkehr in die Heimath dort verbreitet haben. Ich denke die oben genannten Abschnitte bieten auch eine innere Gewähr, dass die Abfassung des *Imram Maelduin* älter ist als das Erscheinen der Vikinger an Irlands Küsten und auf Irlands Boden.

Es liegt in der Natur des Denkmals, dass sich Gewissheit darüber nicht gewinnen lässt, ob die Iren zuerst auf den Shetlandinseln oder auf den Färoer Nordgermanen kennen lernten. Aber alle in Betracht kommenden Momente machen es höchst wahrscheinlich, dass es sich um die Shetlandinseln handelt, von denen der Solin-Interpolator weiss. Nachdem Maelduin und seine Genossen auch das letzte irische Eiland aus den Augen verloren hatten, fahren sie drei Tage und drei Nächte, bis sie aus nordöstlicher Richtung (*uaidib soirtuaid*) das Getöse der Brandung hören: die Insel, auf die sie kommen, kann eine der nördlichen (äusseren) Hebriden sein. Von hier fahren sie wieder drei Tage und drei Nächte und erreichen am Morgen des vierten Tages eine sandige Insel, wo nur ein Wesen wie ein Pferd, mit Füssen jedoch wie ein Hund und rauhen Krallen war: es könnte eine der nördlichen Orkneys sein, die bei hohem Wasser zuweilen überfluthet werden. Von hier kommen sie nach langer Fahrt als dritte Station nach der grossen ebenen Insel (*maginis mor*), auf der sie das Wettrennen beobachteten: das Shetländische Mainland, die *Tyle larga, diutina, pomona, copiosa* des Solin-Interpolators, aber von Normannen besetzt, die Wettrennen und *hestavīg* abhalten (Episode 5 und 9, S. 155, 156). Nunmehr kommt in der Erzählung der Fabulator zu seinem Recht: nach vielen Episoden kommt die Insel mit den schwarzen, braunen und gesprenkelten Vögeln und die Vogelinsel mit dem irischen Eremiten (Episode 18. 19, S. 162), die auf die Färöer hinweisen (s. oben S. 292). Die Schilderung der *maginis mor* in Episode 5 passt nur auf das

Shetländische Mainland. Wenn wir annehmen dürften, dass dem Verfasser des *Imram Maelduin* eine Erzählung von einer wirklichen Meerfahrt vorlag, aus welcher er nach dem Ztschr. für Deutsches Alterthum 33, 328—331 nachgewiesenen Vorbilde mit Benutzung der beiden anderen Quellen (s. oben S. 290) das uns erhaltene Denkmal schuf, dann läge uns ein Zeugniss vor für eine Zeit, in der Nordgermanen schon die Shetlandinseln besetzt hatten, aber noch nicht nach den Färöer gekommen waren. Dass die nur 35 Meilen vom westlichen Norwegen entfernt liegenden Shetlandinseln die erste Etappe auf der *vestrvīking* der Hördaleute bildete, ist natürlich. Worauf sich O'CURRY's Behauptung[1] (Manners and Customs of the ancient Irish III, 158) »the incidents of this tale are assigned to a fixed date far within the period of our undoubted history, namely about A. D. 700« gründet, weiss ich nicht. Dass die eben wahrscheinlich gemachten Verhältnisse um 700 bestanden, dafür spricht auch das zweite alte Denkmal aus der Gattung der *Imrama*, die Erzählung von der Meerfahrt des Snedgus und Mac Riagla (*Imram Snedgusa ocus Maic Riagla*, H. 2. 16, Col. 391—395, TCD; Ztschr. f. Deutsches Alterthum 33, 211—219). Sein Inhalt ist kurz folgender: Zwei irische Kleriker aus der Gründung Columba's auf Iona, die auf einer Rückfahrt von der Boynemündung nach der Insel Iona begriffen waren, beschliessen unterwegs mit einander, freiwillig sich in den Ocean auf die Wanderschaft zu begeben, womit sie nur ausführen, was Adamnan in Vita Columbae von verschiedenen irischen Klerikern des 6. Jahrhunderts berichtet (s. oben S. 283). Snedgus und Mac Riagla werden durch Wind nach Nordwesten (*gaeth siartuaid*) aus der irischen See in den äusseren Ocean (*isanocian nimechtrach*) getrieben. Nach drei Tagen gelangten sie auf einen Strom, dessen Wasser wie laue Milch schmeckt. Dass hiermit der westlich von den Hebriden vorbeifliessende Golfstrom gemeint ist, lehrt ein Blick auf die Karte. Die Kleriker kommen nach und nach zu verschiedenen Inseln: zuerst zu einer Insel mit einem Lachswehr, dann zu einer Insel, wo sich Leute mit Katzenköpfen (*co cendaib cat*) befanden. Auf dieser Insel befand sich ein Ire, der zu ihnen an den Strand kam und erzählte, dass er von der Bemannung eines Bootes allein übrig sei und dass seine Genossen den Martertod erlitten hätten durch die fremden ungläubigen Bewohner der Insel. Dann trieb sie der Wind zu einer Insel mit grossen Vögelschaaren, und von dort ruderten sie zu einem Land, in welchem Menschen

[1] Hierauf wird sich wohl auch die Notiz von D'ARBOIS (Essai d'un catalogue de la littérature épique de l'Irlande, S. 151) gründen: »Maelduin vivait, à ce que l'on croit, vers la fin du septième siècle«. Der Name *Maelduin* kommt im 7. Jahrhundert in den Annalen ziemlich häufig vor.

mit Hundsköpfen und Mähnen von Vierfüsslern waren. Dann fuhren sie, bis sie in ein Land kamen, wo Menschen mit Schweinsköpfen waren, zur Mitte des Sommers als man das Korn einerntete.

Hier liegt eine poetische Schilderung einer Reise irischer Kleriker vor, die durch einen nach Nordwest wehenden Wind von Schottlands Küste weggetrieben in den Golfstrom geriethen und zu den Shetlandinseln[1] kamen. Die Bewohner der letzteren sind schon heidnische Nordleute. Dass dieselben katzen-, hunds- und schweinsköpfig genannt werden, darf man nicht wörtlich nehmen. Der Atecottenusurpator führt im Irischen den Namen *Cinncait, Caitchenn* »katzenköpfig« und ein angesehener Führer der Vikingerzeit, Amlaib, hat das Epitheton *Cenncairech* »schafsköpfig« (Annalen der 4 Meister 931. 934. 935). So wird man auch die Ausdrücke in dem Imram verstehen müssen: es sind verächtliche Vergleiche der abweichenden Gesichtsbildung der Fremden. — Der Hauptheld der alten irischen Heldensage, Cuchulinn, ist bartlos (LU. 69b, 45; 72b, 31; 74b, 34ff.; LL. 62a, 14; 72b, 46) und hat eine Glatze »als ob eine Kuh sie geleckt hätte« (LL. 68a, 9. 13). Wenn nun auch nicht alle Nordgermanen Haar bis unter den Gürtel trugen wie der Vikinger Broder (Weinhold, Altn. Leben S. 182), so war doch langes Haar und ein tüchtiger Bart die Regel. Dass dieses Haar den Iren wie Mähnen von Vierfüsslern dünkte, kann uns nicht Wunder nehmen.

Um die Abfassungszeit dieses Denkmals zu bestimmen, haben wir, wie ich schon Ztschr. f. Deutsches Alterthum 33, 215ff. hervorhob, ausser dem Kriterium der Sprache auch innere Kriterien. Von den zuletzt genannten Inseln (der Insel mit Menschen, die Katzenköpfe und Mähnen wie Vierfüssler hatten) kommen Snedgus und Mac Riagla schliesslich weiter fahrend in's irdische Paradies, wo ihnen mitgetheilt wird, dass sie ein Jahr und einen Monat auf dem Ocean seien und dass sie ihre Heimath gesund wieder erreichen sollen. Es

---

[1] Ausser der allgemeinen Wahrscheinlichkeit und dem im Text weiter beleuchteten Umstande, dass die Bewohner heidnische Nordgermanen sind, spricht ein Moment ganz besonders zu Gunsten der Shetlandinseln. Snedgus und Mac Riagla treffen die schweinsköpfigen Menschen »beim Schneiden des Getreides mitten im Sommer« *(icbuain innarba amedon antsamaig)* d. h., da *cetam* »Sommeranfang« der 1. Mai und *samain (samfhuin)* »Sommerende« der 1. November im Irischen ist, Anfang August. An die Färöer ist bei Ackerbau nicht zu denken, während auf dem Shetländischen Mainland und den anderen grösseren Shetlandinseln Gerste und Hafer gebaut wird. Weder Pytheas (Strabo IV, 5, S. 201) noch der irische Interpolator des Solin (s. oben S. 287) kennen Getreidebau auf den Shetlandinseln. Er ist von Norwegen, wo man jetzt Gerste am 70°, Roggen am 67°, Hafer am 65° baut (Müllenhoff, Deutsche Alterthumskunde I, 398), eingeführt. Die Shetlandinseln liegen unterm 60°—61°. Bauten die Norweger schon 643/44 (s. S. 298ff.) Getreide auf den Shetlandinseln, so hatte die Besiedelung schon einige Zeit vorher stattgefunden.

wird ihnen aber auch ein Auftrag an die Männer Irlands: *apraid frifiru Erind dosfil dīgal mōr foruib. Dosnicbad allmaraig darmuir 7 trebfaid coleth annindse 7 gebtait forbuis foraib* »sagt zu den Männern Irlands, dass grosse Strafe ihnen widerfahren wird. Es werden Vikinger[1] über's Meer zu ihnen kommen und werden die Hälfte ihrer Insel besetzen und werden Belagerung auf sie legen«; als Grund dieser Strafe wird angegeben das Verachten der Gebote Gottes von Seiten der Iren. Mit der schon erwähnten Mittheilung, dass Snedgus und Mac Riagla gesund die Heimath erreichen sollen und der Aufforderung *indised barscela uile d'feraib Erind* »erzählt alle Eure Erlebnisse den Männern Irlands« schliesst die Erzählung. — Derartige Prophezeiungen sind gewöhnlich immer in dem, was sie prophezeien, treue Zeugen für die Zeit ihrer Entstehung. Das Denkmal ist also in einer Zeit entstanden, in der die Vikingerinvasion in Irland ihre grösste Macht und Ausdehnung erreicht hatte, also Ende des 9. Jahrhunderts bis Mitte des 10. Jahrhunderts. Nach der klaren Tendenz der Erzählung haben wir in ihm den Mahnruf eines frommen, patriotischen Iren an seine Landsleute, Gottes Gebote mehr zu achten, damit die Strafe des Himmels von ihnen genommen werde; versteckte und doch allen Hörern verständliche Hiebe fallen auf die im Lande sitzenden Eroberer: sind sie doch Nachkommen oder stammverwandt jenen katzen-, hunds- und schweinsköpfigen Männern mit Mähnen wie Vierfüssler, welche die irischen Kleriker auf den Shetlandinseln kennen lernten; trug doch mancher der nordischen Machthaber ein ähnliches Beiwort in irischem Munde.

Die so wahrscheinlich gemachte Abfassung des Denkmals in der Vikingerzeit beweist natürlich nicht, dass das Material zu dieser nach dem Muster der vorhandenen Litteraturgattung der *Imrama* gemachten Tendenzschrift vollkommen Erfindung des Verfassers ist. Die beiden letzten Abschnitte sind eben mit der Tendenz der Schrift gegeben. Aber wenn man beachtet, dass sich wenigstens für den vorletzten Abschnitt in der altirischen Litteratur anderweitig das Material nach-

[1] *Allmuir, allmurach*, ein Compositum wie altgall. *Allobrox*, bezeichnet den, welcher »andere«, d. h. »fremde« Meere durchzieht, aus »fremden« Meeren kommt; es wird in Texten der Heldensage, die ihre auf uns gekommene Redaction im Vikingerzeitalter erhalten haben, für Vikinger verwendet, steht sogar verbunden mit *Danmarcaig* (s. Ztschr. für Deutsches Alterthum 32, 245). Da an der gemeinten Stelle (LL. 262b, 1—4) die *dibergaig* (Piraten) in *Danmarcaig* und *allmaraig* geschieden werden, wie sonst *Dubgenti* (Dänen) und *Findgenti* (Norweger), so müssen mit *allmaraig* speciell »norwegische« Vikinger gemeint sein. Die aus Donegal stammenden Annalen der 4 Meister gebrauchen denn auch (a. 801. 802. 807. 808) im Anfang der Vikingerzeit *allmaraig* für die norwegischen Vikinger (a. 801. 802. 807. 808); dann verwenden sie den alten Namen für Ausländer (*Gall*) oder »Heiden« (*genti*) a. 819. 822. 823. 825. 826. 829. 830 u. s. w.

mit Hundsköpfen und Mähnen von Vierfüsslern waren. Dann fuhren sie, bis sie in ein Land kamen, wo Menschen mit Schweinsköpfen waren, zur Mitte des Sommers als man das Korn einerntete.

Hier liegt eine poetische Schilderung einer Reise irischer Kleriker vor, die durch einen nach Nordwest wehenden Wind von Schottlands Küste weggetrieben in den Golfstrom geriethen und zu den Shetlandinseln[1] kamen. Die Bewohner der letzteren sind schon heidnische Nordleute. Dass dieselben katzen-, hunds- und schweinsköpfig genannt werden, darf man nicht wörtlich nehmen. Der Atecottenusurpator führt im Irischen den Namen *Cinncait, Caitchenn* »katzenköpfig« und ein angesehener Führer der Vikingerzeit, Amlaib, hat das Epitheton *Cenncairech* »schafsköpfig« (Annalen der 4 Meister 931. 934. 935). So wird man auch die Ausdrücke in dem Imram verstehen müssen: es sind verächtliche Vergleiche der abweichenden Gesichtsbildung der Fremden. — Der Hauptheld der alten irischen Heldensage, Cuchulinn, ist bartlos (LU. 69b, 45; 72b, 31; 74b, 34ff.; LL. 62a, 14; 72b, 46) und hat eine Glatze »als ob eine Kuh sie geleckt hätte« (LL. 68a, 9. 13). Wenn nun auch nicht alle Nordgermanen Haar bis unter den Gürtel trugen wie der Vikinger Broder (Weinhold, Altn. Leben S. 182), so war doch langes Haar und ein tüchtiger Bart die Regel. Dass dieses Haar den Iren wie Mähnen von Vierfüsslern dünkte, kann uns nicht Wunder nehmen.

Um die Abfassungszeit dieses Denkmals zu bestimmen, haben wir, wie ich schon Ztschr. f. Deutsches Alterthum 33, 215ff. hervorhob, ausser dem Kriterium der Sprache auch innere Kriterien. Von den zuletzt genannten Inseln (der Insel mit Menschen, die Katzenköpfe und Mähnen wie Vierfüssler hatten) kommen Snedgus und Mac Riagla schliesslich weiter fahrend in's irdische Paradies, wo ihnen mitgetheilt wird, dass sie ein Jahr und einen Monat auf dem Ocean seien und dass sie ihre Heimath gesund wieder erreichen sollen. Es

---

[1] Ausser der allgemeinen Wahrscheinlichkeit und dem im Text weiter beleuchteten Umstande, dass die Bewohner heidnische Nordgermanen sind, spricht ein Moment ganz besonders zu Gunsten der Shetlandinseln. Snedgus und Mac Riagla treffen die schweinsköpfigen Menschen »beim Schneiden des Getreides mitten im Sommer« *(icbuain innarba amedon antsamaig)* d. h., da *cetam* »Sommeranfang« der 1. Mai und *samain (samfhuin)* »Sommerende« der 1. November im Irischen ist, Anfang August. An die Färöer ist bei Ackerbau nicht zu denken, während auf dem Shetländischen Mainland und den anderen grösseren Shetlandinseln Gerste und Hafer gebaut wird. Weder Pytheas (Strabo IV, 5, S. 201) noch der irische Interpolator des Solin (s. oben S. 287) kennen Getreidebau auf den Shetlandinseln. Er ist von Norwegen, wo man jetzt Gerste am 70°, Roggen am 67°, Hafer am 65° baut (Müllenhoff, Deutsche Alterthumskunde I, 398), eingeführt. Die Shetlandinseln liegen unterm 60°—61°. Bauten die Norweger schon 643/44 (s. S. 298ff.) Getreide auf den Shetlandinseln, so hatte die Besiedelung schon einige Zeit vorher stattgefunden.

solchen *longes* oder unfreiwillig unternommenen Meerfahrten bildeten in der altirischen Litteratur ein Pendant zu den *imram* oder freiwillig unternommenen Meerfahrten. Halten wir uns nun gegenwärtig, was wir oben S. 283 ff. aus der Vita Columbae über solche freiwillige Meerfahrten von Klerikern in zweiter Hälfte des 6. Jahrhunderts kennen lernten: ist es da irgendwie unwahrscheinlich, dass gerade zwei Kleriker von Iona gegen Mitte des 7. Jahrhunderts den Entschluss zu einem *imram* fassen? Sollte bei dem allgemeinen Trieb nicht auch noch die Erwägung eine Rolle gespielt haben bei Snedgus und Mac Riagla, dass sie — wenn auch höherem Auftrag gehorchend — mit Schuld seien an dem Geschick der Unglücklichen, und dass sie durch eine freiwillige Fahrt (*imram*) auf die Pilgerschaft die Mitschuld an der unfreiwilligen (*longes*) der unglücklichen Männer von Ross büssen wollen? Wie Cormac im 6. Jahrhundert kehrten sie um 645 dann zurück und werden ebenso wie Cormac einen Bericht über ihre Abenteuer abgestattet haben.

Ich sehe nach alldem keinen Grund, warum dem Verfasser des auf uns gekommenen Textes *Imram Snedgusa ocus Maic Riagla* nicht sollte eine Erzählung von einer Meerfahrt zweier Kleriker mit genannten Namen von Iona sollte vorgelegen haben, die zwischen 643 und 645 ausgeführt wurde und die in Abschnitt 1—7 verwertheten Zeugnisse über Nordgermanen auf den Shetlandsinseln enthielt. Da der irische Interpolator des Solin im letzten Decennium des 6. Jahrhunderts von Nordgermanen auf den Shetlandsinseln offenbar noch nichts weiss, so würden wir anzunehmen haben, dass zwischen 590 etwa und 644 Nordgermanen von der Westküste Norwegens (Hördaland) nach den Shetlandsinseln gekommen waren.

Wir haben nun in der irischen Litteratur selbst, wie ich glaube, glücklicherweise noch Kriterien, mit deren Hülfe wir das eben gewonnene Resultat stützen und näher umschreiben können. In der Zeitschr. f. D. Alterth. 35,1—172 veröffentlichten Studie über irisch-skandinavische Beziehungen und den Einfluss des Vikingerzeitalters auf Sage, Geschichte und Recht der Iren habe ich den Nachweis geführt, dass altir. *fianna, fēna* die älteste volksthümliche Bezeichnung für die im Beginn des 9. Jahrhunderts in Irland erscheinenden Vikinger ist. Wo diese aus altn. *fiandR, fēndR* entstandenen Wörter (*fianna, fēna*) und das davon abgeleitete *fēnnid* »Mitglied der *fianna, fēna*« in der alten Litteratur erscheinen, »is generally something Norse sous roche« um mit einem Kritiker meiner Untersuchung zu reden (Academy, 1891, S. 162 Col. 3). In Stellen der Sagentexte, in denen *fianna* »Söldner-, Reckenschaaren«, *fēnnid* »Söldner, Recke« anscheinend bedeutet, da weist der Zusatz *na Hirūade* »aus Hörda-

land, Norwegen« auf den Ursprung der allgemeinen Bedeutung (a. a. O. S. 17 ff.): wo in Annalen und anderen handschriftlich aus 9. Jahrhundert stammenden Texten *Féna* für's 9. Jahrhundert erscheinen, da sassen nachweislich Vikinger (a. a. O. S. 23 ff. 92 ff.); in festen Verbindungen (*berla Féne*) und Denkmälern des 10. Jahrhunderts (Fiacc's Hymnus, Senchas mor) liegt nur Sinn, wenn *Féna, Fianna* Bezeichnung der Vikinger ist (a. a. O. S. 55—106). Ich habe die von mir so nachgewiesene ursprüngliche Bedeutung von irisch *fianna, fénnid, berla Féne, tuatha Féne* a. a. O. S. 84 den Ariadnefaden genannt. »der uns noch durch manches Labyrinth irischer Sagen-, Geschichts- und Rechtslitteratur führen wird«. Mit seiner Hülfe können wir auch noch weiter vordringen. sofern wir die Sprache, welche Personennamen zu uns reden, zu deuten verstehen.

Es kommen Personennamen mit *fiann-* componirt in den irischen Annalen vor zwischen den Jahren 679 (676) und 805. Der am häufigsten auftretende Name ist *Fiannamail:* sieben Personen führen ihn: Ulsterannalen 679 (= 4 Meister 678 = Chronicon Scotorum 676): Ulsterannalen 695 (= 4 Meister 694): U. A. 698; U. A. 699 (= 4 M. 698): U. A. 708 (= 4 M. 707); U. A. 717 (= 4 M. 716): U. A. 735 (= 4 M. 731). Nächstdem kommt *Fiangalach* für vier verschiedene Träger: Usterannalen 736 (= 4 Meister 732): U. A. 737 (= 4 M. 733); U. A. 754 (= 4 M. 750): U. A. 799 (= 4 M. 795). Je einmal kommen vor *Fianchu* Ulsterann. 744 (= 4 Meister 770), *Fiannachtach* Ulsterann. 798 (= 4 Meister 793) und *Fiangus* 4 Meister 800 d. h. nach richtiger Chronologie 805.

Wenn wir in die Texte der altirischen Heldensage schauen, die ja in der auf uns gekommenen Fassung fast alle durch's Vikingerzeitalter beeinflusst sind (s. Ztschr. f. Deutsches Alterthum 32, 196 bis 334), so tritt uns als besonders charakteristisch entgegen eine mit Furcht gemischte Bewunderung der Iren für die Riesengestalten der Nordgermanen. Wenn immer die irischen Sagenerzähler auf dem Hintergrund der alten Heldensage, der ja dem Vikingerzeitalter Irlands um 800 Jahre vorausliegen soll, irische Helden und Nordgermanen im Kampfe mit einander vorführen, dann werden die Iren als klein und behende, die Nordgermanen als riesig und ungeschlacht plump dargestellt. Typisch ist die Ztschr. f. Deutsches Alterthum 32, 208—216 behandelte Erzählung vom Kampfe Cuchulinn's mit dem Nordgermanen Goll. Freilich, wenn man noch heutigen Tages in Dublin auf der Carlislebridge (O'Connelbridge) die englischen policemen, alles hohe Gestalten anglonormanischer Herkunft, und die an ihren Füssen vorbeikrabbelnden schmächtigen Iren vergleicht, dann versteht man, wie ein irischer Sagenerzähler des 9. oder

10. Jahrhunderts in dem oben genannten Text den Wagenlenker des irischen Helden mit gewohnter keltischer Übertreibung zu seinem Herrn konnte sagen lassen: »er gieng über dich hinweg wie eine Kuh über das Kalb schreitet« (*luid torut marthœt bō darlœg* LL. 108b, 44).[1] Die Bewunderung der Iren für die Vikinger führte bei den Sagenerzählern des 9. und 10. Jahrhunderts zu Nachäffungen, wie ich Ztschr. für Deutsches Alterthum 35, 19 ausgeführt habe: »Um den Ruhm des einheimischen Helden Conchobar zu erhöhen, gab man ihm nordische Ahnen (a. a. O. 32, 263—266), andere Helden erhalten eine Hornhaut (a. a. O. 32, 290—307; 322 ff.), in nordischer Weise schliessen irische Helden den Blutbund (a. a. O. 307 ff.), Cuchulinn kämpft zu Ross (a. a. O. S. 332). Die irischen Helden führen *elta* (altn. *hjalt* = urn. *helt*) an den Schwertern, decken sich mit *sceld* (altn. *skjöldr* = urn. *skeldr*), haben *brōca* (altn. *brōk*) aus *lethar* (altn. *ledar*), legen *sopp* (altn. *svöpp*) in die Wunden, führen *mergge* (altn. *merki*) mit sich; sie feiern Feste in *borg* (altn. *borg*), bei denen *drenga dreppa* (altn. *drengr, dreppa*) singen, während *laith* (nord. *lūd?*) aus *iarnguala* (*jarnkjōlr*) über die *bord* (altn. *bord*) geschöpft wird; bei traurigen Gelegenheiten erhoben sie *amor* (altn. *ömur, amra*); als Münze dient der *penning* (altn. *penningr*) (a. a. O. S. 267—289, 464—470). Wundern wir uns bei dieser Nachäffung alles Nordischen, wenn in denselben Texten, die obige und andere nordische Lehnwörter enthalten, Laeg eine *fian*-Ausrüstung (*fianerred*) anzieht (LU. 78b, 44. 45. LL. 76b, 50. 51), ehe es zum Kampfe geht? Fergus nimmt den *fianbrat* (Vikingermantel) LL. 114a, 42; Cuchulinn's *fian*-Triumph kommt Niemand gleich (LU. 104a, 11); zur Erhöhung der Würde sitzt Conaire auf einem *fochlūi fēnnida* »einem Thron wie ihn die *fiandR*-Fürsten hatten« (LU. 87b, 5); ebenso Conchobar (LL. 111b, 6. 263b, 12); Schachbrett und Schachspiel sind wie die der *fiandR* (LL. 261a, 25. LU. 47b, 4); *fianlaech* »ein tapfrer *laech* (Krieger)« ist ein *laech* wie die *fiandR* (LU. 74b, 45. 75a, 2).«

Unter ähnlichem Gesichtspunkt müssen wir die oben angeführten Namen aus letztem Viertel des 7. und dem 8. Jahrhundert betrachten. Wie altir. *athramil, mādramil* (paternus, maternus) »dem Vater (*athir*), der Mutter (*māthir*) ähnlich« (*simil* in *intsamail* imitatio, *cosmil* similis) bedeutet, so *Fiannamail* einfach »den *fiandR* (*fianna*) ähnlich«. Es ist also ein Name wie der Ulsterannalen 672, 709, vier Meister 732. 798. 978. begegnende *Conamail* »Hundeähnlich«. Worin wir

[1] Ztschr. für Deutsches Alterth. 32, 216 habe ich schon darauf hingewiesen, dass die Verwandlung der kräftigen Nordgermanengestalten in ungeschlachte Kolosse in den Schilderungen der irischen Sagenerzähler ein Seitenstück hat in der Darstellung der Deutschen auf den Bildern franz. Maler aus dem letzten deutsch-französischen Krieg.

die Ähnlichkeit mit den nordischen *fiandR* zu suchen haben, lehren die anderen Namen: *Fiangalach* »die Kraft der *fiandR* besitzend«, *Fiangus* »die Stärke der *fiandR* besitzend«, *Fianchu* »Vikingerhund«[1].

Zwei Punkte möchte ich noch betonen. Mit der Landung der Vikinger auf Inishmurray in der Grafschaft Sligo und dem Plünderungszug nach Roscommon im Jahre 806 oder 807 beginnen für das eigentliche Irland die Drangsale der Vikingerzeit. Nun lernten die Iren die bisher aus der Ferne bewunderte Kraft (*gal*) und Stärke (*gus*) der Vikinger (*fianna*) mehr als lieb in der Nähe kennen und noch einiges Andere; nun prügelten ihnen kräftige Vikingerfäuste das nordische *finn þu, finnid* ein (s. Zeitschr. f. Deutsches Alterthum 35, 148 Anm.) und wohl für mehr als ein halbes Jahrhundert die Bewunderung aus. Sollte es reiner Zufall sein, dass die im 8. Jahrhundert relativ häufigen Namen mit *Fiann-* (10 Belege) mit dem Jahre 805 aus den irischen Annalen verschwinden? Als man 80 oder 100 Jahre später sich an den Aufenthalt der unbequemen Gäste zu gewöhnen anfieng, da kannte man längst ihre eigentliche Bezeichnung und da mag *fianna* (*fēnid*) schon die theilweise Verallgemeinerung seiner Bedeutung erfahren gehabt haben unter dem Einfluss der Zeitschr. f. Deutsches Alterthum 35, 15ff. geschilderten Zustände, so dass es zu Namen, wie *Fiannamail, Fiangus* im 8. Jahrhundert verstanden wurden, nicht mehr recht geeignet war. — Eine Bemerkung verdient noch der älteste Träger des Namens *Fiannamail.* Die Ulsterannalen zum Jahr 679 melden *Jugulatio Fiannamla mic Maeltuile regis Lagenorum*; ausführlicher sind die vier Meister 678: *Fiannamail mac Maoiletuile ri Laighen doghuin la Foicseachan dia mhuintir fēin iar na forcongra fair dFinshneachta Fledhach* »Fiannamail der Sohn des Maeltuile ein Leinsterregulus wurde von einem Mann aus seinem Gefolge Namens Foicseachan ermordet und zwar auf Anstiften des Finsnechta Fledach.« Sachlich genau stimmt die Notiz des Chronicon Scotorum zum Jahr 676: *Guin*

---

[1] Der *Fiannamail*, den die Ulsterannalen a. 698 erwähnen, heisst *mac Osseni* »Sohn des Ossene«. Ob er aus Ulsterland stammte oder aus dem Ende des 5. Jahrhunderts an schottischer Küste gegründeten Irenstaat, wissen wir nicht. Der Name seines Vaters ist der angl. Name *Oswine*, der ja im 7. und 8. Jahrhundert öfters bei den Iren vorkommt, wie aus den kirchlichen und politischen Verhältnissen jener Zeit erklärlich ist (s. Zeitschr. für Deutsches Alterthum 32, 201 ff. 206 ff.). Wenn jener *Ossene* selbst ein Angle war — nach dem Tode Aedilfrids von Nordhumberland († 617) lebten seine Söhne bis zum Tode Aeduine's († 633) *cum magna nobilium juventute apud Scottos* (Beda, hist. eccl. III, 1), so dass Beda (a. a. O. III, 3) von Osuald meldet: *tam longo exilii sui tempore linguam Scottorum iam plene didicerat* —, der eine Irin geheirathet hatte, dann hat der Beiname seines Sohnes eine sehr charakteristische Bedeutung. Anglen und Vikinger, als derselben Völkerfamilie angehörig, unterschieden sich an Körpergrösse wohl kaum: für den von einer Irin und einem irisirten Angeln gezeugten Angelnsprössling ist *Fiannamail* »den *fiandR* ähnlich« bezeichnend.

Fianamlo mic Maelituile regis Lagenorum; Foichsechan diamuintir fesin rodgeguin ar Finnachta »Ermordung des Fiannamail, Sohn des Maeltuile, eines Leinsterregulus; Foichsechan aus seinem eigenen Gefolge mordete ihn wegen des Finnachta«. Alle drei Quellen stimmen in dem Namen des Vaters von *Fiannamail* überein: er hiess *Maeltuile*. Dies ist mit Rücksicht auf den Namen des Sohnes nicht uninteressant. Seit dem 6. Jahrhundert werden im Irischen zahlreiche christliche Taufnamen mit *mael* »calvus« im ersten Glied gebildet: *Mael-Isu*, *Mael-maire*, *Mael-patraic*, *Mael-ciarain*, *Mael-brigde*, *Mael-finnen*, *Mael-sechlainn* etc. »Tonsurirter von *Jesu*, *Maria*, *Patrick*, *Ciaran*, *Brigita*, *Finden*, *Sechlann (Secundinus)*«; es waren offenbar zuerst Namen von Klerikern, die sie beim Eintritt in's Kloster annahmen, aber bald wurden es christliche Namenbildung im Allgemeinen, in denen man *mael* im Sinne von »Diener, Sclave« fasste: *Maelciarain*, *Maelpatraic* wurden Personen genannt zu Ehren des Heiligen Kiaran, des Heiligen Patrick, *Maelmaire* ist gewöhnlicher Name für Männer und Frauen. Diese Verallgemeinerung von *mael* in der Namenbildung führte dazu, dass es auch in Namen erscheint, die ursprünglich kaum etwas Anderes als Scherz- oder Spitznamen können gewesen sein. Der Name *Maelmocheirge*, der öfters und nicht bloss bei Klerikern erscheint, bedeutet »Mael (Diener, Sclave) des Frühaufstehens«, war offenbar ein scherzhafter Spitzname; ebenso wird sich erklären *Maeluma* »Mael des Erzes, Kupfers« (Schmied?), *Maelnambo* »Mael der Kühe«. Begünstigt wurde die Bildung solcher Namen durch eine Eigenheit der irischen Sprache; sie liebt nämlich, um persönliche Träger der Handlung zu bezeichnen, Umschreibungen: *aes ciuil* »Volk des Gesanges« für »Sänger, Musikanten«, *fer filedachta* »Mann der Dichtkunst« für *file* »Dichter«, *mac toimten* »Sohn der Vermuthung« Umschreibung für einen Menschen, der nicht zu einer festen Ansicht gelangen kann (s. Kelt. Studien, Heft II, S. 26 Anm.). Es ist klar, dass diese Neigung der Sprache die Bildung von Beinamen wie *Maelmocheirge*, *Maeluma*, *Maelnambo* begünstigte.[1] Zu ihnen gehört auch der Name von Fiannamail's Vater: *Maeltuile*. Altir. *tuile* bedeutet »die Fluth« (accessus aestuum, maris ZEUSS-EBEL 864. 228). Wie *Maelmocheirge* »ein Mann des Frühaufstehens, ein Frühaufsteher« ist, *Maeluma* »ein Mann des Erzes, der sich mit der Bearbeitung des Erzes abgibt«, so *Maeltuile* »ein Mann, der sich auf die Fluthen wagt, ein Seefahrer«. Wenn wir beachten, dass die erste Bekanntschaft der Iren mit den norwegischen *fiandR* nach dem im Vorhergehenden ausgeführten auf den Shetlandinseln

[1] Auch der Name des einen der beiden Hienser Kleriker ist eine ähnliche Bildung: *Mac Riagla (Mac Riagail)* ist *filius regulae* in kirchlichem Sinne.

die Ähnlichkeit mit den nordischen *fiandR* zu suchen haben, lehren die anderen Namen: *Fiangalach* »die Kraft der *fiandR* besitzend«, *Fiangus* »die Stärke der *fiandR* besitzend«, *Fianchu* »Vikingerhund«[1].

Zwei Punkte möchte ich noch betonen. Mit der Landung der Vikinger auf Inishmurray in der Grafschaft Sligo und dem Plünderungszug nach Roscommon im Jahre 806 oder 807 beginnen für das eigentliche Irland die Drangsale der Vikingerzeit. Nun lernten die Iren die bisher aus der Ferne bewunderte Kraft (*gal*) und Stärke (*gus*) der Vikinger (*fianna*) mehr als lieb in der Nähe kennen und noch einiges Andere; nun prügelten ihnen kräftige Vikingerfäuste das nordische *finn þu, finnid* ein (s. Zeitschr. f. Deutsches Alterthum 35, 148 Anm.) und wohl für mehr als ein halbes Jahrhundert die Bewunderung aus. Sollte es reiner Zufall sein, dass die im 8. Jahrhundert relativ häufigen Namen mit *Fiann-* (10 Belege) mit dem Jahre 805 aus den irischen Annalen verschwinden? Als man 80 oder 100 Jahre später sich an den Aufenthalt der unbequemen Gäste zu gewöhnen anfieng, da kannte man längst ihre eigentliche Bezeichnung und da mag *fianna* (*fēnid*) schon die theilweise Verallgemeinerung seiner Bedeutung erfahren gehabt haben unter dem Einfluss der Zeitschr. f. Deutsches Alterthum 35, 15 ff. geschilderten Zustände, so dass es zu Namen, wie *Fiannamail*, *Fiangus* im 8. Jahrhundert verstanden wurden, nicht mehr recht geeignet war. — Eine Bemerkung verdient noch der älteste Träger des Namens *Fiannamail*. Die Ulsterannalen zum Jahr 679 melden *Jugulatio Fiannamla mic Maeltuile regis Lagenorum*; ausführlicher sind die vier Meister 678: *Fiannamail mac Maoiletuile ri Laighen doghuin la Foicseachan dia mhuintir fēin iar na forcongra fair dFinshneachta Fledhach* »Fiannamail der Sohn des Maeltuile ein Leinsterregulus wurde von einem Mann aus seinem Gefolge Namens Foicseachan ermordet und zwar auf Anstiften des Finsnechta Fledach.« Sachlich genau stimmt die Notiz des Chronicon Scotorum zum Jahr 676: *Guin*

---

[1] Der *Fiannamail*, den die Ulsterannalen a. 698 erwähnen, heisst *mac Osseni* »Sohn des Ossene«. Ob er aus Ulsterland stammte oder aus dem Ende des 5. Jahrhunderts an schottischer Küste gegründeten Irenstaat, wissen wir nicht. Der Name seines Vaters ist der angl. Name *Oswine*, der ja im 7. und 8. Jahrhundert öfters bei den Iren vorkommt, wie aus den kirchlichen und politischen Verhältnissen jener Zeit erklärlich ist (s. Zeitschr. für Deutsches Alterthum 32, 201 ff. 206 ff.). Wenn jener *Ossene* selbst ein Angle war — nach dem Tode Aedilfrids von Nordhumberland († 617) lebten seine Söhne bis zum Tode Aeduine's († 633) *cum magna nobilium juventute apud Scottos* (Beda, hist. eccl. III, 1), so dass Beda (a. a. O. III, 3) von Osuald meldet: *tam longo exilii sui tempore linguam Scottorum iam plene didicerat* —, der eine Irin geheirathet hatte, dann hat der Beiname seines Sohnes eine sehr charakteristische Bedeutung. Anglen und Vikinger, als derselben Völkerfamilie angehörig, unterschieden sich an Körpergrösse wohl kaum: für den von einer Irin und einem irisirten Angeln gezeugten Angelnsprössling ist *Fiannamail* »den *fiandR* ähnlich« bezeichnend.

besiegt und getödtet und unter den *duces*, die mit ihm fallen, befindet sich *Flaithgus mac Duibdibergg*. Wie also *Dubdiberg* selbst 704 mit seinem Lehnsherrn *Loingsech* gefallen war, so stirbt sein Sohn *Flaithgus* 731 an der Seite des Sohnes jenes *Loingsech*.

Die Figur dieses 704 gefallenen *Dubdiberg* wird noch durch einen besonderen Umstand für die Frage nach der Zeit des ersten Zusammentreffens der Iren mit Vikingern (*fianna*) interessant. *Dubdiberc* heisst in allen Quellen Sohn des Dungal (*Mac Dungaile*). Dieser *Dungal* fiel in der Schlacht von Tolach ard im Jahre 671 nach Ulsterannalen, 670 nach 4 Meister, 668 Chronicon Scotorum, 672 nach Three fragments of Annals (s. Hennessy, Ulsterann. I, 125, Note 12); er war der Sohn eines *Maeltuile*. Also 679 (678. 676) wird *Fiannamail* Sohn eines *Maeltuile* ermordet, 671 (670. 668) fällt *Dungal* Sohn eines *Maeltuile* und selbst Vater des 704 gefallenen *Dubdibergg*. Dass nun *Maeltuile* der Vater des *Fiannamail* († 679) und der *Maeltuile* Vater des *Dungal* († 671) Grossvater des *Dubdibergg* († 704) ein und dieselbe Person sei, also *Fiannamail* und *Dungal* Brüder waren, wird durch die trefflich stimmenden Zeitverhältnisse nahegelegt anzunehmen. Auf den ersten Blick freilich scheinen einige Nebenangaben, in denen sämmtliche Annalen übereinstimmen, zu widersprechen. *Dungal* († 671), sein Sohn *Dubdibergg* († 704) und sein Enkel *Flaithgus mac Duibdibergg* († 731) gehören nach den jeden Zweifel ausschliessenden Angaben der Annalen zum *Cenel Conaill*, d. h. der *gens Conalli*, die in dem Nordwesten Irlands herrschte, Irland eine Reihe seiner thatkräftigsten Oberkönige stellte und nach der die heutige Grafschaft Donegal im Mittelalter *Tīr Conaill* (*Tirconnell* anglisirt) hiess. Dagegen heisst *Fiannamail* Sohn des *Maeltuile* in allen Annalen *rex Lagenorum* (*rī Laigen*) Leinsterregulus und wird auch, wie schon bemerkt, in der Liste der Leinsterkönige LL. S. 39 aufgeführt. Ich halte jedoch dies für kein genügendes Argument gegen die Identificirung der beiden *Maeltuile*. Waren *Dungal* und *Fiannamail* Söhne des Vorgenannten, so war *Fiannamail* der jüngere: einmal stirbt (679) er acht Jahre nach *Dungal* († 671); sodann machen Chronicon Scotorum (668) und 4 Meister (670) die positive Angabe, dass *Dungal* Haupt (*toisech*, *rī*) einer Unterabtheilung des Cenel Conaill war. Dass nun der jüngere Sohn aus einer angesehenen Familie (Unterabtheilung) des Cenel Conaill durch Heirath in eine Leinsterfamilie es zum Leinsterregulus brachte, ist an sich gewiss nicht ausgeschlossen. Es sind aber positive Angaben vorhanden, die das Auftauchen des *Fiannamail* in Leinster erklären. Als *Domnall mac Aeda mac Ainmirech*, Irlands Oberkönig und zugleich Haupt des Cenel Conaill, 639, oder vielmehr 642 (s. oben S. 298 Anm. 1)

die Ähnlichkeit mit den nordischen *fiandR* zu suchen haben, lehren die anderen Namen: *Fiangalach* »die Kraft der *fiandR* besitzend«, *Fiangus* »die Stärke der *fiandR* besitzend«, *Fianchu* »Vikingerhund«[1].

Zwei Punkte möchte ich noch betonen. Mit der Landung der Vikinger auf Inishmurray in der Grafschaft Sligo und dem Plünderungszug nach Roscommon im Jahre 806 oder 807 beginnen für das eigentliche Irland die Drangsale der Vikingerzeit. Nun lernten die Iren die bisher aus der Ferne bewunderte Kraft (*gal*) und Stärke (*gus*) der Vikinger (*fianna*) mehr als lieb in der Nähe kennen und noch einiges Andere; nun prügelten ihnen kräftige Vikingerfäuste das nordische *finn þu, finnid* ein (s. Zeitschr. f. Deutsches Alterthum 35, 148 Anm.) und wohl für mehr als ein halbes Jahrhundert die Bewunderung aus. Sollte es reiner Zufall sein, dass die im 8. Jahrhundert relativ häufigen Namen mit *Fiann-* (10 Belege) mit dem Jahre 805 aus den irischen Annalen verschwinden? Als man 80 oder 100 Jahre später sich an den Aufenthalt der unbequemen Gäste zu gewöhnen anfieng, da kannte man längst ihre eigentliche Bezeichnung und da mag *fianna* (*fēnid*) schon die theilweise Verallgemeinerung seiner Bedeutung erfahren gehabt haben unter dem Einfluss der Zeitschr. f. Deutsches Alterthum 35, 15ff. geschilderten Zustände, so dass es zu Namen, wie *Fiannamail*, *Fiangus* im 8. Jahrhundert verstanden wurden, nicht mehr recht geeignet war. — Eine Bemerkung verdient noch der älteste Träger des Namens *Fiannamail*. Die Ulsterannalen zum Jahr 679 melden *Jugulatio Fiannamla mic Maeltuile regis Lagenorum*; ausführlicher sind die vier Meister 678: *Fiannamail mac Maoiletuile ri Laighen doghuin la Foicseachan dia mhuintir fēin iar na forcongra fair dFinshneachta Fledhach* »Fiannamail der Sohn des Maeltuile ein Leinsterregulus wurde von einem Mann aus seinem Gefolge Namens Foicseachan ermordet und zwar auf Anstiften des Finsnechta Fledach.« Sachlich genau stimmt die Notiz des Chronicon Scotorum zum Jahr 676: *Guin*

[1] Der *Fiannamail*, den die Ulsterannalen a. 698 erwähnen, heisst *mac Osseni* »Sohn des Ossene«. Ob er aus Ulsterland stammte oder aus dem Ende des 5. Jahrhunderts an schottischer Küste gegründeten Irenstaat, wissen wir nicht. Der Name seines Vaters ist der angl. Name *Oswine*, der ja im 7. und 8. Jahrhundert öfters bei den Iren vorkommt, wie aus den kirchlichen und politischen Verhältnissen jener Zeit erklärlich ist (s. Zeitschr. für Deutsches Alterthum 32, 201 ff. 206 ff.). Wenn jener *Ossene* selbst ein Angle war — nach dem Tode Aedilfrids von Nordhumberland († 617) lebten seine Söhne bis zum Tode Aeduine's († 633) *cum magna nobilium juventute apud Scottos* (Beda, hist. eccl. III, 1), so dass Beda (a. a. O. III, 3) von Osuald meldet: *tam longo exilii sui tempore linguam Scottorum iam plene didicerat* —, der eine Irin geheirathet hatte, dann hat der Beiname seines Sohnes eine sehr charakteristische Bedeutung. Anglen und Vikinger, als derselben Völkerfamilie angehörig, unterschieden sich an Körpergrösse wohl kaum: für den von einer Irin und einem irisirten Angeln gezeugten Angelnsprössling ist *Fiannamail* »den *fiandR* ähnlich« bezeichnend.

Fianamlo mic Maelituile regis Lagenorum; Foichsechan diamuintir fesin rodgeguin ar Finnachta »Ermordung des Fiannamail, Sohn des Maeltuile, eines Leinsterregulus; Foichsechan aus seinem eigenen Gefolge mordete ihn wegen des Finnachta«. Alle drei Quellen stimmen in dem Namen des Vaters von *Fiannamail* überein: er hiess *Maeltuile*. Dies ist mit Rücksicht auf den Namen des Sohnes nicht uninteressant. Seit dem 6. Jahrhundert werden im Irischen zahlreiche christliche Taufnamen mit *mael* »calvus« im ersten Glied gebildet: *Mael-Isu*, *Mael-maire*, *Mael-patraic*, *Mael-ciarain*, *Mael-brigde*, *Mael-finnen*, *Mael-sechlainn* etc. »Tonsurirter von *Jesu*, *Maria*, *Patrick*, *Ciaran*, *Brigita*, *Finden*, *Sechlann* *(Secundinus)*«; es waren offenbar zuerst Namen von Klerikern, die sie beim Eintritt in's Kloster annahmen, aber bald wurden es christliche Namenbildung im Allgemeinen, in denen man *mael* im Sinne von »Diener, Sclave« fasste: *Maelciarain*, *Maelpatraic* wurden Personen genannt zu Ehren des Heiligen Kiaran, des Heiligen Patrick, *Maelmaire* ist gewöhnlicher Name für Männer und Frauen. Diese Verallgemeinerung von *mael* in der Namenbildung führte dazu, dass es auch in Namen erscheint, die ursprünglich kaum etwas Anderes als Scherz- oder Spitznamen können gewesen sein. Der Name *Maelmocheirge*, der öfters und nicht bloss bei Klerikern erscheint, bedeutet »Mael (Diener, Sclave) des Frühaufstehens«, war offenbar ein scherzhafter Spitzname; ebenso wird sich erklären *Maeluma* »Mael des Erzes, Kupfers« (Schmied?), *Maelnambo* »Mael der Kühe«. Begünstigt wurde die Bildung solcher Namen durch eine Eigenheit der irischen Sprache; sie liebt nämlich, um persönliche Träger der Handlung zu bezeichnen, Umschreibungen: *aes ciuil* »Volk des Gesanges« für »Sänger, Musikanten«, *fer filedachta* »Mann der Dichtkunst« für *file* »Dichter«, *mac toimten* »Sohn der Vermuthung« Umschreibung für einen Menschen, der nicht zu einer festen Ansicht gelangen kann (s. Kelt. Studien, Heft II, S. 26 Anm.). Es ist klar, dass diese Neigung der Sprache die Bildung von Beinamen wie *Maelmocheirge*, *Maeluma*, *Maelnambo* begünstigte.[1] Zu ihnen gehört auch der Name von Fiannamail's Vater: *Maeltuile*. Altir. *tuile* bedeutet »die Fluth« (accessus aestuum, maris ZEUSS-EBEL 864. 228). Wie *Maelmocheirge* »ein Mann des Frühaufstehens, ein Frühaufsteher« ist, *Maeluma* »ein Mann des Erzes, der sich mit der Bearbeitung des Erzes abgibt«, so *Maeltuile* »ein Mann, der sich auf die Fluthen wagt, ein Seefahrer«. Wenn wir beachten, dass die erste Bekanntschaft der Iren mit den norwegischen *fiandR* nach dem im Vorhergehenden ausgeführten auf den Shetlandinseln

[1] Auch der Name des einen der beiden Hienser Kleriker ist eine ähnliche Bildung: *Mac Riagla (Mac Riagail)* ist *filius regulae* in kirchlichem Sinne.

stattfand, dann ist es nicht bedeutungslos, dass der Vater des Iren, der nachweislich zuerst den Namen *Fiannamail* »den *fiandR* (an Kraft und Stärke) ähnlich« trug, selbst den Namen *Maeltuile* hatte: vielleicht hatte er selbst auf einer Fahrt nach den Shetlandinseln die *fiandR* kennen gelernt, nach denen er stolz und zu gutem Omen seinen Sohn *Fiannamail* nannte. Der nach den Ulsterannalen 679 ermordete *Fiannamail* regierte nach LL. 39b, 26 zwölf Jahre und als sein Vorgänger wird daselbst genannt *Faelan mac Colmain*: hierzu stimmt, dass die 4 Meister, die *Fiannamail's* Ermordung 678 melden zum Jahr 665 den Tod des *Faelan mac·Colmain* notiren. Wir haben also in dem Namen des 679 (678) nach 12jähriger Regierung gefallenen Leinsterregulus *Fiannamail* Sohn des *Maeltuile* ein Zeugniss, dass Iren spätestens um 630 zuerst mit norwegischen Vikingern (*fiandR*) auf den Shetlandinseln waren bekannt geworden; vielleicht dürfen wir auch noch um ein oder zwei Jahrzehnte weiter zurück gehen, wenn die Vermuthung stichhaltig ist, dass *Maeltuile* seinen Sohn *Fiannamail* nannte auf Grund der von ihm gemachten Bekanntschaft.

Neben den betrachteten Namen mit *Fiann-* haben wir noch ein zweites Kriterium in den irischen Namen. Das Altirische kennt noch ein für das Vikingerzeitalter ebenso charakteristisches Wort wie *fianna*, das in kirchlicher und Profanlitteratur häufig vorkommt. Es ist das Wort *dīberc* (*diberc*), worüber ich Gött. Gel. Anzeigen 1891, S. 188—200 gehandelt habe. In der ältesten Zeit seines Auftretens ist es der Inbegriff des Thun und Treibens der Vikinger in erster Hälfte des 9. Jahrhunderts auf Irlands Boden: bezeichnet also in der Profanlitteratur Seeräuberei und was damit zusammenhängt, Plünderung, Raub, Mord und Todschlag; in kirchlicher Litteratur tritt der Begriff des feindlichen Heidenthums (*votum diabolicum*) hervor, das sich in Zerstörung von christlichen Kirchen und Klöstern, sowie Ermordung der Diener christlicher Religion äussert. Das Wort ist, wie ich a. a. O. S. 194 ff. gezeigt habe, reguläre[1] irische Entwickelung eines altn.

[1] Die in Codex B der Vita Columbae vorkommenden Schreibungen *Tochánnu*, *Tocúmmi* (Reeves, Adamnan S. 246 ff.) für spätere *Dochónna, Dochúmma*; die in Ulsterannalen 613 bewahrte Form *Tolúa* neben den gleichen Bildungen *Dobécoc* a. 689, *Duchánna* a. 705, *Dodimōc*, *Docúmai* a. 747: endlich die nach dem Muster irischer Klerikernamen (*sub additamento more gentis transmarinae* sagt der 884 schreibende Wrmonoc in der Vita s. Pauli Aureliani, s. Revue Celt. 5. 437) im 6. Jahrhundert gebildeten breton. Namen *Toquonoc, Toucoedoc* für *Quonoc*, *Woedoc* — diese drei Momente beweisen unwiderleglich, dass der Übergang der Tenuis in Media in vortoniger Silbe im Irischen des siebenten Jahrhunderts erst eingetreten sein kann. Mit der im 7. Jahrhundert vor sich gehenden Umwandlung eines *Tochánnu*, *Tochúmmi* zu *Dochónna*, *Dochúmai* steht die Umgestaltung des in erster Hälfte des 7. Jahrhunderts gehörten nordischen *Tȳvérk* in ir. *diverc* (geschrieben *dīberc*, *diberc*) auf gleicher Stufe.

Tȳverk »Werk des Kriegsgottes, Werk für den Kriegsgott«. So nannten die heidnischen Vikinger ihre Thaten, vor Allem die Zerstörung der Klöster und die Ermordung der Kleriker. *Tȳverk-dīberc*[1] haben aber Iren kennen gelernt vor dem Erscheinen der Vikinger auf Irlands Boden um 800. Die beiden Kleriker Ṣnedgus und Mac Riagla, die nach dem nach ihnen genannten Text (s. S. 295 ff.) 643/44 auf einer Fahrt zu den Shetlandinseln gelangten, treffen auf einer derselben einen Iren am Strand, der ihnen mittheilt, dass er von der Bemannung eines Kahnes allein übrig sei und seine Genossen

Zu den Gött. Gel. Anz. 1891, S. 188 ff. angeführten Belegen, dass mit dem Worte *dīberc* das Thun und Treiben der heidnischen Vikinger auf Irlands Boden bezeichnet wird und dass *dībergach* ursprünglich den mit *Tȳverk* (*dīberc*) sich befassenden Vikinger meint, kann ich zwei interessante Zeugnisse nachtragen. Die aus dem 9./10. Jahrhundert stammende Handschrift »Ms. Lat. 12021, Bibliothèque nationale, Paris« enthält irische Bussordnungen (gedruckt bei WASSERSCHLEBEN, Die Bussordnungen der abendländischen Kirche, S. 136—144). Hier nun findet sich in dem Abschnitt *De disputatione Hibernensis Synodi* in Can. 4 *haec est poenitentia magi vel votivi mali si credulus vel preconis vel cohabitatoris vel heretici vel adulterii VII anni in pane et aqua* zu den Worten *vel votivi mali si credulus* die in den Text gerathene in jüngeren Handschriften fehlende Glosse *iddemergach* (ZIMMER, Glossae Hibernicae S. 284; Revue Celtique IV, 325). *Votum malum* und *votum diabolicum* sind Übersetzungsversuche für *diberc* an anderen Stellen (s. Gött. Gel. Anz. 1891, S. 188 ff.); die *laici votum malum promittentes* einer Heiligenvita werden *dibergich* genannt (a. a. O. S. 189); es ist also ein *votivus malus* ein *dibergach*. Da schon um die Wende des 7. und 8. Jahrhunderts im Irischen intervokalisches *m* und *b* in dem Laut *w* zusammengefallen waren, woher z. B. das Lehnwort aus Lat. *probus* immer *prom* geschrieben wird, so ist *demergach* nur ein anderer Versuch das von *diwerc* = altn. *Tȳverk* gebildete Adjektiv *diwergach* auszudrücken. *Laicus votum malum promittens* i. e. *dibergach* = *votivus malus* i. e. *demergach*. Durch die dem Wort *demergach* (= *dibergach*) vorgesetzte Partikel *id* bekommt es dieselbe Bedeutungsnüancirung, die der Zusatz *si credulus* dem *votivus malus* gibt. Die Partikel *aith, id* (aus altkeltisch *ate*-) gibt den damit zusammengesetzten Wörtern die Bedeutungsnüance wie lat. *re-* (s. ZEUSS, Gramm. Celt. S. 869): *aidchumtach* ist *reaedificatio, aithgabal* »Wiedernahme« ist der juristische Terminus für »Pfändung« und *aithber* für restitutio. Aus der Bedeutung »Wiederversetzung in eine frühere Lage« entwickelt sich bei *aith, id* die »Versetzung in eine andere Lage«: »wieder-« zu »ent-«. So *aithri* »ein entthronter König«, *aithrigim* »entthronen«. So ist denn *iddemergach* (= *aithdibergach*) »einer der nicht mehr *demergach* (Anhänger des *Tȳverk*) ist«, also *votivus malus si credulus*, »bekehrter (christgewordener) Vikinger«. In der unter dem Namen *Fīs Adamnāin* »Vision des Adamnan« gehenden altirischen Schilderung von Himmel und Hölle, einem Text des 9./10. Jahrhunderts, sieht Adamnan in der Pein eine Gruppe genannt *aithdibergaig ocus fir legind pridchait eris* (LU. 30b,1) »frühere Anhänger des *Tȳverk* und Prediger, welche Häresien verkündigen«. Das Christenthum der Vikingerchristen in Irland des 9./10. Jahrhunderts wird vielfach nur ein übertünchtes Heidenthum gewesen sein, und da ist es bezeichnend, dass ein irischer Eiferer des 9./10. Jahrhunderts solche noch heidnischen Bräuchen anhängende nordgermanische Halbchristen (*aithdibergaig*) mit Predigern (*fir legind* = *viri legendi*), die Häresien verkündigen, dieselbe Strafe erleiden lässt.

[1] Die *dībergaig*, d. h. die Leute, die *dīberc* (*Tȳverk*) verüben, werden in einem Sagentext in *Danmarcaig* und *Allmaraig*, d. h. Dänen und Norweger, classificirt (s. oben S. 297 Anm.).

den Martyrertod durch die ungläubigen fremden Bewohner der Insel (*lahechtrandu aitrebaid inninnsiseo*), die Katzenköpfigen, erlitten hätten. Dicuil bezeugt uns (s. oben S. 289 ff.), dass die Färöer einst von irischen Anachoreten besetzt waren, aber *causa latronum Nortmannorum* verlassen wurden, also wegen des *Tȳverk-dīberc* derselben.

Schon Gött. Gel. Anz. 1891, S. 199 habe ich ein Moment aus irischen Annalen dafür angeführt, dass Begriff und Wort *dīberc* den Iren vor 795 bekannt war. Hier tritt nun ein Name bestätigend ein. Fast zu derselben Zeit, für die wir aus den Namen auf Bekanntschaft der Iren mit den Nordgermanen (*fianna*) schliessen müssen, tritt uns als irischer Name *Dubdiberg* entgegen. *Dub*, d. h. »schwarz« ist der Teufel (*diabul, demon*), votum diabolicum wird in einem lat. Heiligenleben ir. *diberc* übersetzt (Gött. Gel. Anz. 1891, S. 188 ff.): *Dubdiberg* ist also eine Bezeichnung wie »schwarzer Teufel«, nur dass man speciell an *Tȳverk-dīberc* ausübende Nordleute dachte. Das Wort als Name eines Iren will also dasselbe sagen wie *Fiannamail* »den *fiandR* ähnlich«. — Eine einzige Person mit diesem Namen kommt in den Annalen vor. Ulsterannalen verzeichnen zum Jahre 702 *bellum Corainn, in quo ceciderunt Loingsech*[1] *mac Oengussa rex Hibernie cum tribus filiis suis et duo filii Colgen et Dubdibergg mac Dungaile*. Das Chronicon Scotorum meldet zum Jahr 699 dasselbe Ereigniss: *Cath an Corainn la Connachta* (d. h. *bellum Corainn* durch die Connachtleute) *in quo ceciderunt Loingsech mac Aengusa ri Ereann cum tribus filiis suis ocus duo filii Colcen ocus Duphdiberg mac Dungaile*. Die vier Meister geben 701 als das Jahr. Die beiden ersten Quellen geben von der bemerkenswerthen Schlacht, in der Irlands Oberkönig mit seinen drei Söhnen und seinen Bundesgenossen durch die Connachtleute fielen, auch den Tag: »*IIII. id. Julii, VI^a hora diei sabbati hoc bellum confectum est*« haben Ulsterannalen, »*in Id. Julii, VI. hora diei Sabbati hoc bellum confectum est*« bietet das Chronicon Scotorum nach Hennessy's Ausgabe S. 114. Da aber auch Tigernach mit Ulsterannalen stimmt (Hennessy a. a. O. Anm. 3), so ist klar, dass *in Id.* entweder ein Fehler der Handschrift oder Hennessy's ist für »*III.* (bez. *IIII.*) *id.*«, wie Ulsterannalen und Tigernach bieten. Das wahre Jahr ist also 704, in dem der 12. Juli auf Samstag fiel (O'Flaherty's Ogygia S. 432 nach Hennessy, Ulsterannalen I, S. 152 Anm. 2). Dieselbe Persönlichkeit kommt in den Ulsterannalen noch einmal 731 vor: in diesem Jahre wird *Flaithbertach*, der Sohn des 704 gefallenen Oberkönigs *Loingsech*

---

[1] *Loingsech* bedeutet »der Seefahrer«, der an einem *longes* »Seefahrt« (*longes* Abstraction zu *long* Schiff) theilnimmt, ist also ein Name wie *Maeltuile* (oben S. 303); *loingsig na fairgge* »Seefahrer des Oceans« heissen LL. 6a, 39 geradezu die als *fomore* in die Sage gerückten Vikinger, worüber im Verlauf.

Tŷverk »Werk des Kriegsgottes, Werk für den Kriegsgott«. So nannten die heidnischen Vikinger ihre Thaten, vor Allem die Zerstörung der Klöster und die Ermordung der Kleriker. *Tŷverk-dīberc*[1] haben aber Iren kennen gelernt vor dem Erscheinen der Vikinger auf Irlands Boden um 800. Die beiden Kleriker Ṣnedgus und Mac Riagla, die nach dem nach ihnen genannten Text (s. S. 295 ff.) 643/44 auf einer Fahrt zu den Shetlandinseln gelangten, treffen auf einer derselben einen Iren am Strand, der ihnen mittheilt, dass er von der Bemannung eines Kahnes allein übrig sei und seine Genossen

---

Zu den Gött. Gel. Anz. 1891, S. 188 ff. angeführten Belegen, dass mit dem Worte *dīberc* das Thun und Treiben der heidnischen Vikinger auf Irlands Boden bezeichnet wird und dass *dībergach* ursprünglich den mit *Tŷverk* (*dīberc*) sich befassenden Vikinger meint, kann ich zwei interessante Zeugnisse nachtragen. Die aus dem 9./10. Jahrhundert stammende Handschrift »Ms. Lat. 12021, Bibliothèque nationale, Paris« enthält irische Bussordnungen (gedruckt bei WASSERSCHLEBEN, Die Bussordnungen der abendländischen Kirche, S. 136—144). Hier nun findet sich in dem Abschnitt *De disputatione Hibernensis Synodi* in Can. 4 *haec est poenitentia magi vel votivi mali si credulus vel preconis vel cohabitatoris vel heretici vel adulterii VII anni in pane et aqua* zu den Worten *vel votivi mali si credulus* die in den Text gerathene in jüngeren Handschriften fehlende Glosse *iddemergach* (ZIMMER, Glossae Hibernicae S. 284; Revue Celtique IV, 325). *Votum malum* und *votum diabolicum* sind Übersetzungsversuche für *diberc* an anderen Stellen (s. Gött. Gel. Anz. 1891, S. 188 ff.); die *laici votum malum promittentes* einer Heiligenvita werden *dibergich* genannt (a. a. O. S. 189); es ist also ein *votivus malus* ein *dibergach*. Da schon um die Wende des 7. und 8. Jahrhunderts im Irischen intervokalisches *m* und *b* in dem Laut *w* zusammengefallen waren, woher z. B. das Lehnwort aus Lat. *probus* immer *prom* geschrieben wird, so ist *demergach* nur ein anderer Versuch das von *diwerc* = altn. *Tŷverk* gebildete Adjektiv *diwergach* auszudrücken. *Laicus votum malum promittens* i. e. *dibergach* = *votivus malus* i. e. *demergach*. Durch die dem Wort *demergach* (= *dibergach*) vorgesetzte Partikel *id* bekommt es dieselbe Bedeutungsnüancirung, die der Zusatz *si credulus* dem *votivus malus* gibt. Die Partikel *aith, id* (aus altkeltisch *ate*-) gibt den damit zusammengesetzten Wörtern die Bedeutungsnüance wie lat. *re-* (s. ZEUSS, Gramm. Celt. S. 869): *aidchumtach* ist *reaedificatio, aithgabal* »Wiedernahme« ist der juristische Terminus für »Pfändung« und *aithber* für restitutio. Aus der Bedeutung »Wiederversetzung in eine frühere Lage« entwickelt sich bei *aith, id* die »Versetzung in eine andere Lage«: »wieder-« zu »ent-«. So *aithri* »ein entthronter König«, *aithrigim* »entthronen«. So ist denn *iddemergach* (= *aithdibergach*) »einer der nicht mehr *demergach* (Anhänger des *Tŷverk*) ist«, also *votivus malus si credulus*, »bekehrter (christgewordener) Vikinger«. In der unter dem Namen *Fīs Adamnāin* »Vision des Adamnan« gehenden altirischen Schilderung von Himmel und Hölle, einem Text des 9./10. Jahrhunderts, sieht Adamnan in der Pein eine Gruppe genannt *aithdibergaig ocus fir legind pridchait eris* (LU. 30b,1) »frühere Anhänger des *Tŷverk* und Prediger, welche Häresien verkündigen«. Das Christenthum der Vikingerchristen in Irland des 9./10. Jahrhunderts wird vielfach nur ein übertünchtes Heidenthum gewesen sein, und da ist es bezeichnend, dass ein irischer Eiferer des 9./10. Jahrhunderts solche noch heidnischen Bräuchen anhängende nordgermanische Halbchristen (*aithdibergaig*) mit Predigern (*fir legind* = *viri legendi*), die Häresien verkündigen, dieselbe Strafe erleiden lässt.

[1] Die *dibergaig*, d. h. die Leute, die *diberc* (*Tŷverk*) verüben, werden in einem Sagentext in *Danmarcaig* und *Allmaraig*, d. h. Dänen und Norweger, classificirt (s. oben S. 297 Anm.).

den Martyrertod durch die ungläubigen fremden Bewohner der Insel (*lahechtrandu aitrebaid inninnsiseo*), die Katzenköpfigen, erlitten hätten. Dicuil bezeugt uns (s. oben S. 289 ff.), dass die Färöer einst von irischen Anachoreten besetzt waren, aber *causa latronum Nortmannorum* verlassen wurden, also wegen des *Tȳverk-dīberc* derselben.

Schon Gött. Gel. Anz. 1891, S. 199 habe ich ein Moment aus irischen Annalen dafür angeführt, dass Begriff und Wort *dīberc* den Iren vor 795 bekannt war. Hier tritt nun ein Name bestätigend ein. Fast zu derselben Zeit, für die wir aus den Namen auf Bekanntschaft der Iren mit den Nordgermanen (*fianna*) schliessen müssen, tritt uns als irischer Name *Dubdiberg* entgegen. *Dub*, d. h. »schwarz« ist der Teufel (*diabul, demon*), votum diabolicum wird in einem lat. Heiligenleben ir. *diberc* übersetzt (Gött. Gel. Anz. 1891, S. 188 ff.): *Dubdiberg* ist also eine Bezeichnung wie »schwarzer Teufel«, nur dass man speciell an *Tȳverk-dīberc* ausübende Nordleute dachte. Das Wort als Name eines Iren will also dasselbe sagen wie *Fiannamail* »den *fiandR* ähnlich«. — Eine einzige Person mit diesem Namen kommt in den Annalen vor. Ulsterannalen verzeichnen zum Jahre 702 *bellum Corainn, in quo ceciderunt Loingsech*[1] *mac Oengussa rex Hibernie cum tribus filiis suis et duo filii Colgen et Dubdibergg mac Dungaile*. Das Chronicon Scotorum meldet zum Jahr 699 dasselbe Ereigniss: *Cath an Corainn la Connachta* (d. h. *bellum Corainn* durch die Connachtleute) *in quo ceciderunt Loingsech mac Aengusa ri Ereann cum tribus filiis suis ocus duo filii Colcen ocus Duphdiberg mac Dungaile*. Die vier Meister geben 701 als das Jahr. Die beiden ersten Quellen geben von der bemerkenswerthen Schlacht, in der Irlands Oberkönig mit seinen drei Söhnen und seinen Bundesgenossen durch die Connachtleute fielen, auch den Tag: »*IIII. id. Julii, VI^a hora diei sabbati hoc bellum confectum est*« haben Ulsterannalen, »*in Id. Julii, VI. hora diei Sabbati hoc bellum confectum est*« bietet das Chronicon Scotorum nach Hennessy's Ausgabe S. 114. Da aber auch Tigernach mit Ulsterannalen stimmt (Hennessy a. a. O. Anm. 3), so ist klar, dass *in Id.* entweder ein Fehler der Handschrift oder Hennessy's ist für »*III.* (bez. *IIII.*) *id.*«, wie Ulsterannalen und Tigernach bieten. Das wahre Jahr ist also 704, in dem der 12. Juli auf Samstag fiel (O'Flaherty's Ogygia S. 432 nach Hennessy, Ulsterannalen I, S. 152 Anm. 2). Dieselbe Persönlichkeit kommt in den Ulsterannalen noch einmal 731 vor: in diesem Jahre wird *Flaithbertach*, der Sohn des 704 gefallenen Oberkönigs *Loingsech*

---

[1] *Loingsech* bedeutet »der Seefahrer«, der an einem *longes* »Seefahrt« (*longes* Abstraction zu *long* Schiff) theilnimmt, ist also ein Name wie *Maeltuile* (oben S. 303); *loingsig na fairgge* »Seefahrer des Oceans« heissen LL. 6a. 39 geradezu die als *fomore* in die Sage gerückten Vikinger, worüber im Verlauf.

besiegt und getödtet und unter den *duces*, die mit ihm fallen, befindet sich *Flaithgus mac Duibdibergg*. Wie also *Dubdiberg* selbst 704 mit seinem Lehnsherrn *Loingsech* gefallen war, so stirbt sein Sohn *Flaithgus* 731 an der Seite des Sohnes jenes *Loingsech*.

Die Figur dieses 704 gefallenen *Dubdiberg* wird noch durch einen besonderen Umstand für die Frage nach der Zeit des ersten Zusammentreffens der Iren mit Vikingern (*fianna*) interessant. *Dubdiberc* heisst in allen Quellen Sohn des Dungal (*Mac Dungaile*). Dieser *Dungal* fiel in der Schlacht von Tolach ard im Jahre 671 nach Ulsterannalen, 670 nach 4 Meister, 668 Chronicon Scotorum, 672 nach Three fragments of Annals (s. HENNESSY, Ulsterann. I, 125, Note 12); er war der Sohn eines *Maeltuile*. Also 679 (678. 676) wird *Fiannamail* Sohn eines *Maeltuile* ermordet, 671 (670. 668) fällt *Dungal* Sohn eines *Maeltuile* und selbst Vater des 704 gefallenen *Dubdibergg*. Dass nun *Maeltuile* der Vater des *Fiannamail* († 679) und der *Maeltuile* Vater des *Dungal* († 671) Grossvater des *Dubdibergg* († 704) ein und dieselbe Person sei, also *Fiannamail* und *Dungal* Brüder waren, wird durch die trefflich stimmenden Zeitverhältnisse nahegelegt anzunehmen. Auf den ersten Blick freilich scheinen einige Nebenangaben, in denen sämmtliche Annalen übereinstimmen, zu widersprechen. *Dungal* († 671), sein Sohn *Dubdibergg* († 704) und sein Enkel *Flaithgus mac Duibdibergg* († 731) gehören nach den jeden Zweifel ausschliessenden Angaben der Annalen zum *Cenel Conaill*, d. h. der *gens Conalli*, die in dem Nordwesten Irlands herrschte, Irland eine Reihe seiner thatkräftigsten Oberkönige stellte und nach der die heutige Grafschaft Donegal im Mittelalter *Tīr Conaill* (*Tirconnell* anglisirt) hiess. Dagegen heisst *Fiannamail* Sohn des *Maeltuile* in allen Annalen *rex Lagenorum* (*rī Laigen*) Leinsterregulus und wird auch, wie schon bemerkt, in der Liste der Leinsterkönige LL. S. 39 aufgeführt. Ich halte jedoch dies für kein genügendes Argument gegen die Identificirung der beiden *Maeltuile*. Waren *Dungal* und *Fiannamail* Söhne des Vorgenannten, so war *Fiannamail* der jüngere: einmal stirbt (679) er acht Jahre nach *Dungal* († 671); sodann machen Chronicon Scotorum (668) und 4 Meister (670) die positive Angabe, dass *Dungal* Haupt (*toisech*, *rī*) einer Unterabtheilung des Cenel Conaill war. Dass nun der jüngere Sohn aus einer angesehenen Familie (Unterabtheilung) des Cenel Conaill durch Heirath in eine Leinsterfamilie es zum Leinsterregulus brachte, ist an sich gewiss nicht ausgeschlossen. Es sind aber positive Angaben vorhanden, die das Auftauchen des *Fiannamail* in Leinster erklären. Als *Domnall mac Aeda mac Ainmirech*, Irlands Oberkönig und zugleich Haupt des Cenel Conaill, 639, oder vielmehr 642 (s. oben S. 298 Anm. 1)

gestorben war, da geht die Würde des Oberkönigs nicht auf einen seiner Söhne über. Von diesen übernimmt, wie wir aus der Einleitung zum Imram Snedgusa erfuhren, der ältere *Dondchad* die Herrschaft (*rige*) über *Cenel Conaill* (*tīr Conaill*), der jüngere *Fiacho* über die Männer von Ross (*irrīgi fer Rois, arferaib Rois*). Die »Männer von Ross« (*fir Rois*) wohnen an der Boyne, ihr Gebiet »embraced a portion of the barony of Farney, in the county of Monaghan, and some of the adjoining districts of the counties of Meath and Louth« (O'Donovan, Annals I, S. 122, Anm. l.). Die mächtige *gens Conalli* hatte also nachweislich ausser in Donegal auch in der an Leinster angrenzenden Grafschaft Meath Besitzungen, die der jüngere Sohn bekam. Wenn wir nun 671 den *Dungal mac Maeltuile* als Haupt eines Seitenzweiges der *gens Conalli* in Donegal treffen und einen *Fiannamail mac Maeltuile* 679 in Leinster, so haben wir doch ganz dasselbe Verhältniss wie bei den Söhnen des *Domnall* a. 640 (643): *Dondchad mac Domnaill* in Donegal, *Fiacho mac Domnaill* in Meath. Auch das verdient hervorgehoben zu werden, dass in der Liste der Leinsterreguli (LL. S. 39 b. c) weder der Vater des *Fiannamail* erscheint noch ein Sohn oder Nachkommen von *Fiannamail*, was auch dafür spricht, dass er von väterlicher Seite nicht aus den Leinsterfamilien stammte, die sich abwechselnd die Würde des rex Lagenorum streitig machten.

Ich halte daher bei dem Zusammenstimmen aller Momente dafür, dass der 671 gefallene *Dungal mac Maeltuile* und der 679 ermordete *Fiannamail mac Maeltuile* Brüder waren, also der erste Träger des charakteristischen Namens *Fiannamail* der Onkel des einzigen Trägers des nicht minder charakteristischen Namens *Dubdibergg* ist. Das Bild, welches wir uns aus diesen Namen und den Beziehungen der Träger derselben machen können, ist lehrreich und lebendig: das Haupt einer Nebenlinie des Cenel Conaill in Donegal, das selbst den Namen *Maeltuile* »der Seefahrer« führte, hatte Gelegenheit jene ihr *Tȳrerk* (*dīberc*) treibenden nordischen *fiandR* (*fianna*) kennen zu lernen, und in Erinnerung daran gibt er dem nachgeborenen Sohn den Beinamen *Fiannamail* und dem ersten Enkel, dem Sohn seines ältesten Sohnes *Dungal*, den Beinamen *Dubdibergg*. Über diese Gelegenheit haben wir, wie ich glaube, in den Annalen noch genauere Kunde.

Die Annalen der vier Meister melden zum Jahre 612: *Fasughad Toraighe lamurchoblach muridhe* »die vollständige Verwüstung von Torach (Tory Island) durch eine über's Meer gekommene (*muride*) Meerflotte« und zum Jahre 616: *Cumdach ecclaise Toraighe la Cenel gConaill iar na diothlāithriugadh fecht riam* »der Wiederaufbau der Kirche von Torach durch das Cenel Conaill, nachdem sie einige Zeit vorher der Zerstörung ausgesetzt gewesen«. Kurz nur erwähnen Ulsterannalen

und Chronicon Scotorum das Ereigniss und zwar entsprechend ihrer abweichenden Chronologie[1] in jener Zeit Ulsterannalen 616 (*occisio Torchae*), Chron. Scot. 617 (*uastatio Toraighe*). Da die »Annalen der vier Meister« genannte Compilation in Donegal selbst hergestellt wurde und vornehmlich aus dem Material, welches dortige Klöster lieferten, so erklären sich die genauen Angaben bei den vier Meistern vortrefflich: *Torach* (*inis Toraig*, engl. *Tory Island*) ist eine der Küste von Donegal vorgelagerte Insel und Cenel Conaill *gens Conalli* herrschte ja in Donegal. Von Nordgermanen ist freilich auch in den Donegaler Annalen keine Rede, und man könnte glauben, den Gedanken an sie abzuweisen durch den Hinweis, dass die Nordküste von Donegal in jener Zeit auch von den im Norden Schottlands sitzenden Pikten heimgesucht werden konnte. Hiergegen ist zu bemerken: die Iren, vor allen die Nordiren, waren seit Mitte des 4. Jahrhunderts mit Pikten (ir. *Cruithne*) vollkommen vertraut; gegen den gemeinsamen Feind in Nordbritannien (Römer und Britten, Angeln) machten Iren und Pikten gemeinsame Sache, im Übrigen rauften sie sich, besonders nach der festen Ansiedlung der Iren an schottischer Küste (Ende des 5. Jahrhunderts) gegenseitig; die Bekehrung der Pikten durch Columba in zweiter Hälfte des 6. Jahrhunderts und der damit verbundene Aufenthalt vieler irischer Kleriker im Piktenland, konnte die Kenntniss piktischer Verhältnisse bei den Iren nur fördern. Wenn die Wüstlegung von Tory Island im Jahre 617 durch christliche Pikten herbeigeführt worden wäre, denn ist mehr als auffallend, dass sie nicht als Urheber notirt sind, vor allem in den Ulsterannalen, die sich ja in hervorragender Weise mit piktischen Angelegenheiten befassen. Gerade der Umstand, dass die 4 Meister Urheber nennen, aber *la murchoblach muride* sagen, spricht auf's Entschiedenste gegen Pikten. Es müssen nach der Ausdrucksweise Männer unbekannter Herkunft gewesen sein. *Coblach* bedeutet »Flotte«: die dreimal 50 Bote der vereinigten *dibergach* werden in dem alten Sagentext Orgain brudne Da Derga einfach *coblach* genannt (LU. 85b, 14); *muirchoblach* (LU. 16a, 19. 118b, 25) ist daher »Meerflotte«. Der Zusatz des Adjectivs *muride* »auf's Meer bezüglich« hat neben *muirchoblach* nur Sinn, wenn man besonders stark den Begriff »übers Meer gekommen« hervorheben wollte, also weit übers Meer gekommen. Weiter wusste man nichts über ihre Herkunft. Mir ist das Adjectiv *muride* noch aus zwei Stellen bekannt[2] und die

---

[1] Das wahre Jahr ist wohl 617; zu letzterem hat auch Tigernach die Notiz nach REEVES, Adamnan S. 279 und demnach 621 *Hoc tempore constructa est ecclesia Toraidhe*.

[2] In meinen Sammlungen habe ich auch »*muride* Substant. Vikinger O'Donovan«. Es kann sich, glaube ich, nur auf eine Stelle beziehen, die O'Donovan irgendwo in

sind nicht ohne Interesse. In dem Zeitschr. für Deutsches Alterthum 32, 219—239 behandelten Sagentext von der Schlacht von *Ross na Rig* haben wir, wie ich in genannter Zeitschr. 35, 161 ff. Anm. wahrscheinlich zu machen suchte, die Sagenerinnerung an die Dänenlandung bei *Linn Duachail* im Jahre 850: da diese Dänen im folgenden Jahre im Stande waren die in 160 Schiffen gekommenen Norweger zu besiegen und ihrer 5000 zu tödten (s. Zeitschr. f. Deutsches Alterth. 35, 97 Anm.), so wird die Flotte der Dänischen Vikinger von 850 eine stattliche gewesen sein. In der Sagenerzählung nun heisst diese mächtige Flotte *intromchoblach mōr muride* »die schwere (*trom*) Flotte, die grosse (*mōr*), übers Meer fahrende (*muride*)« LL. 172b, 5. 173a, 4. Es trägt also die von Lochlann kommende Vikingerflotte dasselbe Beiwort (*muride*), welches die Annalen der 4 Meister zum Jahre 612 der »Meerflotte« unbekannter Herkunft geben.

Eine Stütze dafür, dass wir den *muirchoblach muiride*, der 617 Tory Island an der Küste Donegals verwüstete, auf eine Vikingerflotte zu beziehen haben, die in die nordbritannischen Gewässer durch Zufall oder ungünstige Winde verschlagen war, dürfen wir vielleicht in den mannigfachen Nachrichten über ein anderes Ereigniss jenes Jahres suchen. In den Ulsterannalen zum Jahre 616 geht der Notiz *occisio Torchœ* unmittelbar vorher *Combustio martirum Ega. Combustio Donnain Ega hi* (d. h. *in*) *XV. Kal. Mai cum CL martiribus.* Der Compilator der Ulsterannalen hatte also 616 wie auch sonst (s. oben S. 281) zwei Quellen, von denen die eine zum Jahr 616 die Notiz *Combustio martirum Ega* und die andern die genauere *Combustio Donnain Ega hi XV. Kal. Mai cum CL martiribus* enthielt. Tigernach hat zu 617 *Combustio Donnain Ega hi XV. Kal. Maii cum CL martiribus;* die Annalen von Innisfallen melden nach der ihnen eigenen Chronologie zum Jahre 611 *Orgain Donnain Ega hi XV. cal. Mai* »die Ermordung des Donnan von Eigg am 17. April«. Mit diesen Angaben der annalistischen Werke stimmen die Martyrologien. Der um die Wende des 8. und 9. Jahrhunderts entstandene irische Heiligenkalender *Fēlire* hat zum 17. April *conachleir cain dīne Donnan Ega huare* »Donnan von der kalten (Insel) Eigg mit seinen geistlichen Genossen (*cliar* = *clērus*), eine schöne Schaar«. Das seinem Grundstock nach noch ältere Martyrologium von Tamlacht gibt am 17. April *Donnani Ega cum suis i. e. LII, hi sunt* (LL. 359 a, 17 ff.), worauf die Namen folgen. Marianus Gorman hat in seinem zwischen 1156 und 1173 verfassten Heiligenkalender zum 17. April *Donnan mor sa manaig* »Donnan der

---

den Anmerkungen zu seiner Ausgabe der 4 Meister beibringt: es ist mir jedoch nicht gelungen, das vergessene Citat zu finden.

Grosse und seine Mönche« und gibt die erklärende Note *Ado for caeccait lion a coimtinoil; cotangatar pioraiti na fairgi donoilen ina rabatar corromarbat uile. Ego ainm in oilein isin* »52 war ihre Schaar; und es kamen Piraten des Oceans zu der Insel auf der sie waren und sie wurden alle ermordet. Eigg heisst jene Insel« (s. REEVES, Adamnan S. 305).

Ega ist der irische Gen. Sing. zu einem Nominativ *Eigg*, welches der irische Name einer der südlichen Hebriden ist, der südlich von *Skye* zwischen den Inseln *Rum* und *Muke* gelegenen kleinen Insel mit Namen *Eigg*. Hier (*in insula Egea*) war schon zu Columba's Lebzeit eine Niederlassung der Hienser (Adamnan, vita S. Columbae III, 18). Zum Jahre 724 melden die Ulsterannalen den Tod des princeps der Klostergemeinschaft von Eigg und öftere Erwähnung von Namen mit dem Zusatz *Aego* »von Eigg« in den Heiligenkalendern zeigt, dass hier seit Columba's Zeit wie auf allen südlichen Hebriden sich ein Tochterkloster von Hi (Iona) befand. Eine aus dem Jahre 1703 stammende Beschreibung der Insel Eigg meldet, dass eine an der Ostseite der kleinen Insel gelegene Kirche *St. Donnan* geweiht ist. »*St. Donnan's* Well, which is in the South West end, is in great esteem by the Natives, for *St. Donnan* is the celebrated Tutelar of this Isle« (s. REEVES, Adamnan S. 308). — Kein Ereigniss des 7. Jahrhunderts in irischer und nordbrittannischer Geschichte ist so wohl beglaubigt wie die Thatsache, dass am 17. April 617 (s. REEVES, Adamnan S. 307) das Tochterkloster von Iona auf der Insel Eigg verbrannt und seine sämmtlichen Insassen, Donnan mit 52 Gefährten[1], ermordet wurden. Weit durch Irland drang die Kunde von dem blutigen (rothen) Märtyrerthum des Donnan und seiner Genossen auf Eigg. Von wem konnte damals eine solche That ausgehen? Von den christlichen Pikten im heutigen Inverness doch kaum; darüber wäre, bei der genauen Bekanntschaft der Nordiren mit den Pikten, eine Notiz uns erhalten: mit einer solchen That hätte man sie in den Annalen gebrandmarkt. Man wird — auch ohne dass man auf die Notiz des Marianus Gorman von den »Piraten des Oceans« besonderes Gewicht legt, in der aber immerhin eine alte Nachricht stecken kann — unwillkürlich an den *muirchoblach muiride* »die über's Meer fernher gekommene Meerflotte« erinnert, die in demselben Jahr Tory Island wüste legte. Eigg lag ja am Wege für eine an der Westküste Britanniens vorbeifahrende Vikinger-

[1] Es waren also insgesammt 53, und daraus erklärt sich die Zahl CL in einigen annalistischen Quellen: *tri cōicat* »drei der Fünfzig« ist eine seltene altirische Ausdrucksweise für 53 (ZEUSS, Grammatica Celt. S. 306); dies nahm ein Schreiber für *tri cōicat* »drei Fünfzige«, die gewöhnliche Bezeichnung für 150.

flotte, die auf Tory Island ihr Ziel fand. Gerade das völlig Neue in dem Erscheinen einer Vikingerflotte in jenen Strichen a. 617 erklärt sehr gut, dass in den alten Quellen über die Urheber des Blutbades auf Eig und der Verwüstung von Tory Island keine Notiz sich findet. Im 9. Jahrhundert und später wird man sich die Urheber leicht haben vorstellen können und auf einer solchen Combination kann auch die Notiz bei Marianus Gormann beruhen, muss es aber nicht.

Was nun die Deutung des *muirchoblach muride* der a. 617 Tory Island wüste legte, auf eine Flotte von Nordleuten sehr wesentlich zu unterstützen vermag, ist eine Vorstellung der irischen Sage oder sagenhaften Geschichte.

Der Begriff »Riese« wird heutigen Tages in sämmtlichen irisch-gälischen Dialekten durch dasselbe Wort bezeichnet: neuir. *fomhor, fomhorach, famhair,* neugälisch *fomhair, famhair,* manx *foawr, foawragh* »a giant« unterscheiden sich fast nur in der Orthographie. Charakteristisch ist nun, dass dieses Wort für »Riese« eine zweite engverbundene Bedeutung hat: »a pirate, searobber«. Wenn man sich gegenwärtig hält, dass die Iren des 9. und 10. Jahrhunderts an den nordischen Piraten gerade die Riesengestalten bewunderten und dass die Sagenerzähler dieselben immer als ungeschlachte Riesen im Vergleich zu den Iren vorführen (s. oben S. 300 ff.), dann wird man den Schluss wohl kaum voreilig finden, dass die enge Verbindung, bez. Identität der Vorstellungen »Riese« und »Seeräuber« im heutigen Volksbewusstsein durch die Verhältnisse der Vikingerzeit herbeigeführt wurde[1]. Es lässt sich nun auch mit einer jeden Zweifel ausschliessenden Bestimmtheit nachweisen, dass in Texten der irischen Heldensage, die entweder im Vikingerzeitalter entstanden sind oder ihre auf uns gekommene Recension unter Einfluss der Vikingerzeit erhalten haben, dass in solchen Texten Vikinger unter der Bezeichnung *fomōir, fomorach* vorkommen, wie in anderen Texten *fianna* (*fēnnid*) oder *dibergach* verwendet wird (s. Ztschr. f. Deutsches Alterthum 32, 243 ff.); in einem dieser Texte (LL. 253a—259b) wird abwechselnd mit *fomōrach* gebraucht *allmuri, allmaraig* (s. Ztschr. f. Deutsches Alterthum 32, 244), eine officielle in den Annalen vorkommende Bezeichnung der Nordleute (vergl. S. 19 Anm.). Sofern also die Iren vor der Berührung mit den Nordgermanen Vorstel-

[1] Man denke nur an die ganz anders gearteten Vorstellungen der Nordgermanen, ja der Germanen überhaupt, von den Riesen (Grimm, Deutsche Mythologie, 4. Ausgabe I S. 429—462); wobei man, wie Grimm, S. 460 mit Recht hervorhebt, die Riesen der Dichter, sofern sie aus romanischer, griechischer oder morgenländischer Quelle schöpfen, ausscheiden muss.

lungen von Riesen hatten — und ich halte dies für natürlich und selbstverständlich, wie ja auch das Wort *fomōir, fomōrach* einheimischen Ursprungs ist, s. Ztschr. f. Deutsches Alterthum 32, 243 —, müssen diese Vorstellungen auf die drangsalirenden Nordgermanen bezogen worden und nach ihnen umgedeutet sein.

Bei der eifrigen Pflege, die kirchliche und Profanwissenschaft in den irischen Klöstern vom 6. bis Beginn des 9. Jahrhunderts fand, bei dem lebhaften Interesse, welches die Iren für geographische und geschichtliche Kenntnisse hegten — Zeuge für ersteres ist der Solininterpolator und Dicuil, für letzteres die älteste Liviushandschrift, die von einem Iren herrührt —, werden wir es nicht wunderbar finden, wenn patriotischen irischen Gelehrten jener Jahrhunderte der Wunsch kam, auch über die Geschichte Irlands für jene Zeiten etwas zu wissen, in denen Moses die Kinder Israel aus Egypten führte, Salomo den Tempel baute, die Griechen Troja eroberten und Romulus eine Stadt gründete. Nirgendwo sind im eigentlichen und späteren Mittelalter die Grenzen zwischen geschichtlich beglaubigten Thatsachen, phantasievollen Fabeleien und bewussten Unwahrheiten so fliessend als bei den Kelten, mögen sie Iren oder Kymren sein. Wurde daher der erwähnte Gedanke einmal bei einem irischen Gelehrten rege, dann war die Ausführung eigentlich auch schon gesichert, wenn auch verschiedene Generationen beisteuerten. Wann die Bestrebungen der Iren begannen, eine Geschichte Irlands von der Sintfluth, oder vielmehr 40 Tage vor der Sintfluth, bis in die historische Zeit herzustellen, wird sich wohl kaum feststellen lassen: im Rohbau war das Gebäude sicher Ende des 10. Jahrhunderts fertig, wie die spätestens aus Anfang des 11. Jahrhunderts stammende älteste Recension des Nennius ausweist (§ 13 in der Ausgabe von Stevenson-San Marte); im 11. Jahrhundert werden die einzelnen Theile dieser irisch-schottischen Bevölkerungssagen schon in Gedichten, oder besser gesagt in poesielosen Memorialversen behandelt. Eine zusammenfassende Darstellung in irischer Sprache wird um die Wende des 11/12. Jahrhunderts zu Stande gekommen sein; die älteste vollständige Copie eröffnet die vor 1160 geschriebene grosse Sammelhandschrift genannt Lebor Laigen (LL., Book of Leinster).

Nach dieser von Gelehrten z. Th. mit Verwerthung echten Sagengutes nach und nach erfundenen Urgeschichte Irlands hatten die verschiedenen nach der Sintfluth[1] in Irland sesshaften Bevölkerungsschichten ebenso von den Einfällen und Bedrückungen durch Piraten

[1] Partholon landete 312 Jahre nach der Sintfluth »im 60. Lebensjahr Abrahams« am Donnerstag den 14. (oder 17.) Mai bei Inber Scēne in Irland (LL. 5a, 5ff.; Rawl. B. 512, fol. 77b, 1. 78c, 12; Book of Ballymote S. 23a, 48.

zu leiden wie die Iren im 9. und 10. Jahrhundert. Diese Peiniger werden *fomōir*, *fomōrach* (Plur. *fomōre*, *fomoraig*) genannt (LL. 5a, 20ff; 6a, 24. 39. 44ff; 9a, 45; 9b 2ff.); an einer Stelle wird von ihnen gesagt, sie seien »Männer mit einer Hand und einem Fuss« gewesen (*fir conoenlāmaib* 7 *conoenchossaib* LL. 5a, 22) und an einer zweiten Stelle wird in Parenthese *fomōre* erklärt mit *loingsig na fairgge* »Seeleute (Seeräuber) des Oceans« (LL. 6a, 39). Die hier nach den vorangegangenen Bemerkungen klar zu Tage liegende Übertragung der in der Erinnerung des 11. Jahrhunderts dunkel fortlebenden Zustände des 9. Jahrhunderts in die Urzeit Irlands hat auf anderem Gebiet eine vollkommene Parallele: Gött. Gel. Anzeigen 1891, S. 186 bis 200 habe ich gezeigt, dass man im 11. und 12. Jahrhundert in Irland in der Erinnerung fortlebende Bräuche der Vikingerheiden des 9/10. Jahrhunderts in die Zeit der ersten Christianisirung Irlands verlegte, dass man nach der Mischung von Christenthum und Vikingerheidenthum auf Irlands Boden im 9/10. Jahrhundert sich im 11/12. Jahrhundert die Zustände des 5. Jahrhunderts zurecht legte. Nunmehr komme ich auf den Ausgangspunkt S. 312 zurück. Der Ort, wo die sagenhafte Geschichte eine der ältesten Landungen der *loingsig na fairgge* »Seefahrer des Oceans«, die *morlongas na Fomoire* »grosse Flotte der Riesen« (Rawl. B. 512, fol. 79b, 12) stattfinden lässt, ist *Torinnis* d. h. Tory Island.[1] Hierfür liegt in dem eigentlichen Vikingerzeitalter (9/10. Jahrhundert), soweit unsere Kenntniss reicht, keine Veranlassung vor. Niemals wird in der ganzen Vikingerzeit Tory Island erwähnt, was um so mehr betont werden muss, als Chronicon Scotorum auf Sligo, die 4 Meister auf Donegal hinweisen und die Ulsterannalen, »in the Island of Senait in Loch Erne between the modern counties of Donegall and Fermanagh« (O'Curry, Manuscript Materials S. 84) compilirt wurden. Da sie sämmtlich auf Quellen aus Nordwestirland zurückgehen, ist die in allen dreien vorkommende Notiz zum Jahre 617 ebenso beachtenswerth wie ihr Schweigen im 9/10. Jahrhundert. Gewiss wurden die nordwestlichen Grafschaften Donegal, Tyrone, Fermanagh, Roscomon, Sligo im 9./10. Jahrhundert von Vikingerschaaren ebenso wie die ganze Ostküste und der Süden von Irland heimgesucht (vergl. Ulsterannalen 806. 836; vier Meister 864. 900. 922. 931. 934. 937. 941), aber von derartiger Festsetzung der Vikinger in jenen Gegenden wie bei Dublin, Wexford, Waterford, Limmerick ist nirgends die Rede; wäre in jener Zeit, wenn auch nur vorübergehend, Tory Island

[1] *Ocus asse sin Torinis cetne indiu fri Erind aniartuaid, isinnte bāi morlongas na Fomoire* »und eben auf dem heutigen Tory Island nordwestlich von Irland befand sich die grosse Flotte der Riesen« (Rawl. B. 512, fol. 79b, 11).

der Stützpunkt der Vikingerinvasion für den Nordwesten gewesen wie die genannten Punkte für den Osten und Süden, dann hätten wir in den angeführten annalistischen Werken bei ihrer Herkunft aus dem Nordwesten Irlands sicher Nachricht.

Ist es nicht verlockend, die sagenhafte Nachricht von der »grossen Flotte« (*mōrlonges*) der »Seefahrer des Oceans« (*loingsig na fairgge*) auf Tory Island (a. M. 3066 = 2128 a. Chr. n.) auf die »über's Meer gekommene Meerflotte« (*muirchoblach muride*) zu beziehen, die a. 617 Tory Island wüste legte? Auf Eigg und Tory Island hätten Iren a. 617 zuerst nachweislich das *Tȳverk* (*dīberc*) der nordischen *fiandR* (*fianna*), die Verwüstung des Landes und die Einäscherung von Kirchen und Klöstern, kennen gelernt.[1] Der Umstand, dass wir auf Grund der Namen *Fiannamail* und *Dubdiberg*, besonders des ersten, für 630 — wenn nicht etwas früher — Bekanntschaft der Iren mit den *fiandR* (*fianna*) und ihrem *Tȳverk* (*dīberc*) voraussetzen müssen, und dass Imram Snedgusa a. 643/44 irische Kleriker auf den Shetlandinseln nordische Vikinger treffen lässt, kann auch als Stütze für die Combination dienen. Hatte eine solche vereinzelte Landung nordischer Seeräuber a. 617 auf Eigg und Tory Island stattgefunden, dann konnten sie schon im Beginn der eigentlichen Vikingerzeit für den Nordwesten Irlands, die ja 806 ihren Anfang nahm, in die Sage versetzt sein.

Damit hätten wir also die S. 308 unbestimmt gelassene Gelegenheit gefunden, auf welche die ersten Namengebungen *Fiannamail* und *Dubdiberg* zurückzuführen sind. Die Iren liebten es Beinamen nach bemerkenswerthen Ereignissen zu geben. Der ebenfalls aus dem Nordwesten Irlands stammende — das Haupt des seinen Ursprung auf denselben Ahnherren wie Cenel Conaill, auf Niall Noigiallach, zurückführenden Cenel Eogain — irische Oberkönig *Niall Frossach* (759—766) hatte seinen Namen *Frossach* (Niall of the showers) davon, dass 716 (dem Jahre seiner Geburt) ein *fross airccid* (Silberschauer) und *fross mela* (Honigschauer) über Fahan (in Inishowen, Grafschaft Donegal) niedergieng (4 Meister a. 716; Ulsterannalen 717). Eben solche Beinamen wie *Frossach* waren *Fiannamail, Dubdiberg, Maeltuile*. Hatte *Maeltuile*, das Haupt einer Seitenlinie des Cenel Conaill (s. oben S. 307), an der Vertreibung der *fiandR* von Tory Island und dem Wiederaufbau der Kirche Theil genommen (a. 621) und gab er seinem in dem Jahre (621) geborenen jüngeren Sohn zum Andenken an das Ereigniss den Beinamen *Fiannamail* »den *fiandR* ähn-

[1] Wie ich aus O'DONOVAN, Annals of the Kingdom of Ireland I, 11 Anm. f ersehe, denkt auch O'FLAHERTY (Ogygia III, S. 303) bei den *fomore* auf Tory Island an »the inhabitants of Denmark, Norway« u. s. w., natürlich von seinem Standpunkt an einen Vikingereinfall a. M. 3066 (2128 a. Chr. n.).

lich», so war der 679 gestorbene *Finnamail mac Maeltuile* 58 Jahre alt bei seinem Tode, was in die ganze Combination vortrefflich passt.

Wir hätten also folgendes Resultat gewonnen: Columban und seine Genossen, die im letzten Decennium des 6. Jahrhunderts Bangor an der Nordküste Ulsterlands verlassen, also dasjenige Kloster, welches mit Columba's Gründung auf Hi in mannigfacher Berührung stand, sind mit Orkaden und Shetlandinseln bekannt, wissen aber nichts von Nordgermanen auf den letzteren (Interpolator des Solin). 617 verirrt sich eine Flotte nordischer *fiandR* über Eigg nach dem Donegal vorgelagerten Tory Island, wo sie ihr *Tyrerk* (*diberc*) ausüben. Zwei Kleriker aus Iona finden 644 Nordgermanen auf den Shetlandinseln (oben S. 295 ff.). Dies Datum wird gestützt durch den Umstand, dass ausser dem 679 gestorbenen *Finnamail mac Maeltuile* in den irischen Annalen im ausgehenden siebenten Jahrhundert der Tod noch dreier Iren Namens *Finnamail* erwähnt wird (Ulsterannalen 695. 698. 699), wovon der 699 gestorbene aus dem südlich von Islay liegenden Theile der heutigen Grafschaft Antrim stammt: wir dürfen hieraus schliessen, dass 40—50 Jahre früher, also um 650, die Kunde von Vikingern in Nordirland überhaupt verbreitet war: die kann man aber in Übereinstimmung mit den Angaben im *Imram Snedgusa* damals auf den Shetlandinseln gemacht haben, wohin Irische Anachoreten schon im 6. Jahrhundert kamen. Die Festsetzung der Norweger auf den Shetlandinseln wird also um 620 oder bald nachher (vgl. S. 296 Anm.) stattgefunden haben. Jene Fahrt nach Tory Island (617) war vielleicht in ihrem Erfolg nicht besonders verlockend zur Wiederholung[1]: wenigstens weiss die sagenhafte Geschichte der Iren von den *fomóre* auf Tory Island zu berichten, dass sie im Kampfe mit den nach der Insel herüber kommenden Bewohner Irlands mit Stumpf und Stiel vernichtet wurden (LL. 6b, 4). Jedenfalls blieb dieser Besuch von Norwegern an Irlands Küste im Jahre 617 noch auf fast zwei Jahrhunderte ebenso ohne weitere Nachfolge wie der fast 100 Jahre früher ausgeführte Zug des Dänenkönigs *Chochilaichus* an die Küste Galliens (Gregor von Tours, Hist. Franc. III, 3). — In Folge der Niederlassung der Norweger um 620 auf den Shetlandinseln wurden die irischen Anachoreten gezwungen anderswo *in oceano eremum quaerere* und gelangten nach den Färöern. Da Dicuil in hohem Alter sein Werk schrieb (825); da er bezeugt: die Färöer seien *causa latronum Nortmannorum vacuae,* er habe jedoch einen Presbyter gekannt, welcher auf ihnen war; da er ferner 795 als das Datum gibt für den ersten Besuch irischer Anachoreten

[1] O'Connor's Annahme, dass Vikinger 747 Lough-Derg verwüstet hätten, basirt nur auf einem groben Missverständniss der Ulsterannalen zu genanntem Jahr (s. Hennessy, Annals of Ulster I, 210, Anm. 2.

auf Island — so dürfen wir unter Berücksichtigung der weiteren Nachricht, dass irische Anachoreten *in centum ferme annis* auf den Färöern wohnten, wohl schliessen (vergl. S. 289 ff.), dass um 670 irische Anachoreten nach den Färöern kamen. Hundert Jahre später, um 770 etwa, machten ihnen Nordleute auch hier das Leben sauer, sodass sie wieder weiter fuhren. 795 kommen Iren nach Island, von wo sie um ein kleines Jahrhundert später (870/74) von Norwegern wieder vertrieben wurden. Wie irische Anachoreten auf der Suche nach der Einsamkeit im Ocean von Island dann nach Grönland und Nordamerika kamen, aber auch hier nicht sicher waren vor den norwegischen Störenfrieden, liegt ausserhalb meiner Betrachtung. Auf eins möchte ich noch hinweisen: der Umstand, dass die irischen Eremiten wohl um Mitte des 7. Jahrhunderts schon die Fahrten nach den Shetlandinseln aufgaben wegen der dort sitzenden Norweger, erklärt es, dass Dicuil 825 von den dem Solin-Interpolator um 600 wohl bekannten Shetlandinseln nichts mehr weiss, dafür aber Erinnerung an die zu seinen Lebzeiten aufgegebenen Färöer und erste Kunde von dem 795 entdeckten Island hat.

Ausgegeben am 9. April.

1891.
XVII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

2. April. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

1. Hr. Diels sprach Über Epimenides von Kreta.

Die Veröffentlichung wird später in den Sitzungsberichten erfolgen.

2. Sodann legte derselbe die Arbeit des Hrn. M. Wallies vor: Die griechischen Ausleger der Aristotelischen Topik. Programm des Sophiengymnasiums zu Berlin. Ostern 1891.

Ausgegeben am 9. April.

1891.

XVIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

2. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. KRONECKER las über die LEGENDRE'sche Relation.

2. Hr. SCHULZE legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. O. MAAS hierselbst vor: über die craspedoten Medusen der Plankton-Expedition.

Beide Mittheilungen sind in diesem Stück abgedruckt.

3. Hr. WEIERSTRASS liess den soeben im Druck vollendeten Sechsten Band seiner Gesammtausgabe der Werke JACOBI's überreichen.

Die LEGENDRE'sche Relation.

Von L. KRONECKER.

Die bilineare Gleichung, welche zwischen den vollständigen elliptischen Integralen erster und zweiter Gattung mit beliebigem Modul und denjenigen mit complementärem Modul besteht, wird von LEGENDRE im Cap. XII p. 60 des 1825 erschienenen ersten Bandes seines Werkes *Traité des fonctions elliptiques* zuvörderst auf Grund zweier im Cap. XI p. 59 entwickelten Gleichungen für die besonderen Moduln $\frac{1}{2}\sqrt{2 \pm \sqrt{3}}$ hergeleitet und erst dann in höchst einfacher Weise auf den Fall beliebiger Moduln ausgedehnt, indem gezeigt wird, dass die Differentiation von:

$$FE' + F'E - FF'$$

nach einem der Moduln als Resultat Null ergiebt. Hieraus folgt nämlich offenbar, dass der angegebene Ausdruck, in welchem F, E die vollständigen elliptischen Integrale erster und zweiter Gattung für den einen Modul und F', E' diejenigen für den complementären Modul bedeuten, für jedes Paar zu einander complementärer Moduln eben denselben Werth $(\frac{1}{2}\pi)$ hat, welcher für das specielle Paar complementärer Moduln $\frac{1}{2}\sqrt{2 \pm \sqrt{3}}$ ermittelt worden ist.

Dabei verdient hervorgehoben zu werden, dass schon in dem art. XVII, welcher den Schluss der zweiten Abhandlung LEGENDRE's »über die Integrationen durch Ellipsenbögen« bildet,[1] die Anfänge der Entwickelungen erkennbar sind, welche im XI. Capitel Nr. 43 seines Werkes über die elliptischen Functionen auf die Relation:

$$FE' + F'E - FF' = \frac{1}{2}\pi$$

für das Modulpaar $\frac{1}{2}\sqrt{2 \pm \sqrt{3}}$ führen. Ich möchte deshalb glauben, dass LEGENDRE schon bald nachher, also etwa vor einem Jahrhundert, die Relation gefunden hat. Eine Angabe über den Zeitpunkt der Auffindung hat LEGENDRE weder an der citirten Stelle seines *Traité*

[1] Second Mémoire sur les intégrations par arcs d'ellipse et sur la comparaison de ces arcs. Par M. LE GENDRE. Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Année 1786 p. 679—683.

des fonctions elliptiques noch an der entsprechenden Stelle des ersten, im Jahre 1811 erschienenen Bandes seiner *Exercices de calcul intégral* gemacht, vielleicht aber in der 1794 erschienenen Abhandlung »*Mémoire sur les transcendantes elliptiques*«, welche ich nicht habe einsehen können, da sie in den hiesigen Bibliotheken nicht vorhanden ist. In den beiden angeführten Werken *Exercices de calcul intégral* (Tome I 1811) und *Traité des fonctions elliptiques* (Tome I 1825) sind die auf die Relation bezüglichen Entwickelungen fast gleichlautend, und selbst die Seitenzahlen stimmen dabei nahezu überein. So passt z. B. die Seitenangabe (p. 61) bei Jacobi's Citat der Legendre'schen Relation im art. 56 der Fundamenta sowohl auf den ersten, 1811 erschienenen Band der *Exercices* als auch auf den ersten, 1825 erschienenen Band des *Traité des fonctions elliptiques*.

Jacobi bezeichnet die Legendre'sche Relation an der angeführten Stelle im art. 56 der *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum* als »theorema egregium Cl[i] Legendre«, an einer anderen Stelle,[1] wo er angiebt, er habe dieselbe auf alle Abel'schen Integrale ausgedehnt, als »die berühmte, von Legendre entdeckte Relation zwischen den vollständigen Integralen der ersten und zweiten Gattung zweier elliptischer Integrale, deren Moduln Complemente zu einander sind«; sie ist in allen Werken und Lehrbüchern, in welchen die Theorie der elliptischen Functionen behandelt wird (in den neueren meist ohne Nennung Legendre's), aufgenommen und auf mannigfache Art bewiesen worden. Auch hat Jacobi's Darstellung des elliptischen Integrals zweiter Gattung durch die ϑ-Functionen, mittels deren er in seinen, im Wintersemester 1835/36 in Königsberg gehaltenen, durch Rosenhain's Nachschrift bekannten Vorlesungen die Legendre'sche Relation begründet,[2] über diese wie über die wenigen anderen, vor Abel und Jacobi bekannten Resultate der Theorie der elliptischen Integrale ein ganz neues Licht verbreitet. Aber in vollkommen be-

[1] Note von der geodaetischen Linie auf einem Ellipsoid und den verschiedenen Anwendungen einer merkwürdigen analytischen Substitution. Berichte der Akademie von 1839 S. 65 (Crelle's Journal Bd. 19. S. 312, Jacobi's Werke Bd. II. S. 62). Vergl. die Stelle in der Haedenkamp'schen Abhandlung »über die Transformation vielfacher Integrale« (Crelle's Journal Bd. 22. S. 187), welche sich auf die citirte Jacobi'sche Äusserung bezieht.

[2] Die bezügliche Vorlesung ist als die 44ste in der Rosenhain'schen Ausarbeitung, deren Original in der Bibliothek der Akademie ist, bezeichnet. Ich habe diese Ausarbeitung schon in meiner Mittheilung vom 14. März 1889 auf S. 214 der Sitzungsberichte erwähnt, aber dort nicht das Semester, in welchem Jacobi die Vorlesungen gehalten hat, angegeben, und ich füge bei dieser Gelegenheit die Notiz hinzu, dass die in der Anmerkung Nr. 60 auf S. 545 des I. Bandes von Jacobi's Werken erwähnten Vorlesungen »über elliptische Transcendenten«, welche Borchardt gehört hat, von Jacobi im Wintersemester 1839/40 in Königsberg gehalten worden sind.

friedigender Weise wird, wie mir scheint, der innere Grund der LEGENDRE'schen Relation erst durch die Betrachtung jener Reihe aufgedeckt, welche ich in meinen Mittheilungen vom 30. Jan., 6. Febr. und 13. März 1890 mit Ser. (u_0, u, v, w) oder:

$$\text{Ser.}\,(v\sigma_0 + w\tau_0,\ v\sigma + w\tau,\ v,\ w)$$

bezeichnet und dort eingehend discutirt habe.

Die erwähnte Reihe behält nämlich ihren Werth bei, wenn man die Grössen:

$$\sigma_0, \qquad \tau_0, \qquad \sigma, \qquad \tau, \qquad v, \qquad w$$

durch $\alpha\sigma_0+\beta\tau_0$, $\alpha'\sigma_0+\beta'\tau_0$, $\alpha\sigma+\beta\tau$, $\alpha'\sigma+\beta'\tau$, $\beta'v-\alpha'w$, $-\beta v+\alpha w$ ersetzt, wo $\alpha, \alpha', \beta, \beta'$ ganze Zahlen bedeuten, für welche $\alpha\beta'-\alpha'\beta=1$ ist. Wenn man nun den a. a. O. für die Reihe gefundenen Ausdruck:[1]

$$\frac{1}{v}\,e^{\frac{2\tau_0 u\pi i}{v}}\,\frac{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)\vartheta\left(\frac{\varepsilon u_0+u}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{\varepsilon u_0}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)\vartheta\left(\frac{u}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)} \qquad \begin{pmatrix} u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0 \\ u = v\sigma + w\tau \end{pmatrix},$$

welcher dort zur Charakterisirung seiner Eigenschaft als Invariante (ἄτροπος) mit:

$$\overline{\text{Atr}}\,(u_0, u, v, w)$$

bezeichnet ist, nach steigenden Potenzen der Grössen $\sigma_0, \tau_0, \sigma, \tau$ entwickelt, so hat natürlich jedes einzelne Aggregat von Gliedern einer und derselben Dimension für sich die angegebene Invarianteneigenschaft. Nun ist das Aggregat der Glieder erster Dimension:

$$(\mathfrak{A})\qquad \big(v(\sigma+\varepsilon\sigma_0)+w(\tau+\varepsilon\tau_0)\big)\left(\frac{2\varepsilon\tau_0\pi i}{v^2\sigma_0+vw\tau_0}+\frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}\right),$$

wo ϑ' die erste und ϑ''' die dritte nach ζ genommene Ableitung der mit $\vartheta\left(\zeta, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$ bezeichneten Reihe:

$$\sum_\nu e^{\frac{1}{4}\left(\nu^2\frac{2w}{v}+4\nu\zeta-2\nu\right)\pi i} \qquad (\nu = \pm 1, \pm 3, \pm 5, \ldots)$$

bedeutet, und da der erste Factor jenes Products offenbar bei der angegebenen Substitution ungeändert bleibt, so kommt auch dem zweiten Factor:

---

[1] Vergl. S. 317 der Sitzungsberichte von 1889.

$$(\mathfrak{A}^0) \qquad \frac{2\varepsilon\tau_0\pi i}{v^2\sigma_0 + vw\tau_0} + \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

für sich allein jene Invarianteneigenschaft zu. Hiermit ist aber der innere Grund der LEGENDRE'schen Relation klar gelegt. Der Ausspruch,

> dass der Ausdruck $(\mathfrak{A}^0)$ oder das mit $(\mathfrak{A})$ bezeichnete Aggregat der Glieder erster Dimension die angegebene Invarianteneigenschaft hat,

besagt genau dasselbe wie die LEGENDRE'sche Relation, und um dies zu erkennen braucht man nur die in der Relation vorkommenden elliptischen Integrale, wie jetzt geschehen soll, durch die ϑ-Function auszudrücken.

I.

Bedeuten, wie in meiner Mittheilung vom 13. März 1890, v und w zwei complexe Grössen, und ist ε das Vorzeichen des mit i multiplicirten Theils von $\frac{w}{v}$, so kann man in den Formeln von JACOBI's Fundamenta:

$$\frac{K'i}{K} = \frac{\varepsilon w}{v}, \quad q = e^{\frac{\varepsilon w\pi i}{v}}$$

setzen. Alsdann bestehen für die im art. 48 der Fundamenta mit A bezeichnete Grösse die Gleichungen:[1]

$$(1) \qquad 12KE - 4(2-\varkappa^2)K^2 = \pi^2(1-24A),$$

$$(2) \qquad A = \sum_{m,n} n e^{\frac{2\varepsilon mn\pi i w}{v}} \qquad (m, n = 1, 2, 3, \ldots),$$

wo E das vollständige elliptische Integral zweiter Gattung mit dem Modul $\varkappa$ bedeutet. Es ist ferner gemäss der Formel (2) im art. 36 und der Formel (9) im art. 65 der Fundamenta:

$$\frac{\varepsilon w\pi i}{v} + 12\sum_{n=1}^{n=\infty}\log\left(1-e^{\frac{2\varepsilon n w\pi i}{v}}\right) = 4\log\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right) - 4\log 2\pi,$$

also, wenn nach w differentiirt wird:

[1] Vergl. S. 136 und 137 der Originalausgabe und S. 189 und 190 des I. Bandes von JACOBI's gesammelten Werken.

$$1 - 24\sum_{m,n} n e^{\frac{2\varepsilon m n\pi i w}{v}} = -\frac{1}{\pi^2} \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} \qquad (m, n = 1, 2, 3, \ldots),$$

und hieraus folgt mit Hülfe der Gleichungen (1) und (2) das Resultat:

$$(3) \qquad 12KE - 4(2-\varkappa^2)K^2 = -\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)},$$

welches die Darstellung des Integrals zweiter Gattung E durch ϑ-Functionen enthält. Ersetzt man nämlich darin K und $\varkappa K$ durch ihre ϑ-Ausdrücke:

$$K = \tfrac{1}{2}\pi\vartheta_3^2(0) = \tfrac{1}{2}\pi e^{\frac{\varepsilon w\pi i}{2v}}\vartheta^2\left(\frac{\varepsilon w + v}{2v}\right),$$

$$\varkappa K = \tfrac{1}{2}\pi\vartheta_2^2(0) = \tfrac{1}{2}\pi\vartheta^2(\tfrac{1}{2}),$$

wobei der Einfachheit halber das zweite Argument der ϑ-Functionen $\left(\frac{\varepsilon w}{v}\right)$ überall weggelassen ist, so kommt:

$$(4) \qquad 6\pi\vartheta_3^2(0)E = 2\pi^2\vartheta_3^4(0) - \pi^2\vartheta_2^4(0) - \frac{\vartheta'''(0)}{\vartheta'(0)}$$

oder

$$3\int_0^1 \sqrt{\vartheta_3^4(0) - \vartheta_2^4(0)\sin^2\tfrac{1}{2}z\pi}\, dz = 2\vartheta_3^4(0) - \vartheta_2^4(0) - \frac{\vartheta'''(0)}{\pi^2\vartheta'(0)}.$$

Nimmt man in der Gleichung (3) an Stelle des Moduls $\varkappa$ den complementären Modul $\varkappa'$, so geht dieselbe in folgende über:

$$(5) \qquad 12K'E' - 4(2-\varkappa'^2)K'^2 = -\frac{\vartheta'''\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)},$$

wo E das Integral zweiter Gattung für den Modul x' bedeutet; denn es ist nach den oben eingeführten Bezeichnungen:

$$\frac{K'i}{K} = \frac{\varepsilon w}{v}, \qquad \frac{Ki}{K'} = -\frac{\varepsilon v}{w}.$$

Wird nun die Gleichung (3) mit $-\frac{\varepsilon w i}{v}$ und die Gleichung (5) mit $\frac{\varepsilon v i}{w}$ multiplicirt, und alsdann die eine zu der andern addirt, so

erhält man als Resultat:

$$12(K'E+KE'-KK') = \frac{\varepsilon w i}{v}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \frac{\varepsilon v i}{w}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)},$$

und da die Legendre'sche Relation in den hier gebrauchten Jacobi'schen Bezeichnungen folgendermaassen lautet:

$$K'E+KE'-KK' = \tfrac{1}{2}\pi,$$

so erscheint dieselbe bei Anwendung der ϑ-Functionen in der Gestalt:

$$(6)\qquad v^2\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)} - w^2\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)} = 6\varepsilon v w\pi i.$$

Man kann aber diese Gleichung auch in folgender Weise darstellen:

$$(7)\quad \frac{2\varepsilon\tau\pi i}{v(\sigma v+\tau w)} + \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)} = \frac{-2\varepsilon\sigma\pi i}{w(\sigma v+\tau w)} + \frac{1}{3w^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)};$$

ihr Inhalt kann also dahin formulirt werden, dass der Ausdruck:

$$\frac{2\varepsilon\tau\pi i}{v(\sigma v+\tau w)} + \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

ungeändert bleibt, wenn man darin:

$$\sigma,\quad \tau,\quad v,\quad w$$

durch

$$-\tau,\quad \sigma,\quad -w,\quad v$$

ersetzt. Derselbe Ausdruck bleibt nun, wie die unmittelbar aus der Definition von ϑ resultirende Gleichung:

$$\vartheta\left(\zeta,\frac{\varepsilon w+v}{v}\right) = e^{\frac{1}{4}\pi i}\,\vartheta\left(\zeta,\frac{\varepsilon w}{v}\right)$$

zeigt, auch ungeändert, wenn man:

$$\sigma,\quad \tau,\quad v,\quad w,$$

durch

$$\sigma-\varepsilon\tau,\quad \tau,\quad v,\quad w+\varepsilon v$$

ersetzt, und mittels einer Reihe von Substitutionen der beiden ange-

gebenen Arten gelangt man zu jeder Substitution:

$$(8)\qquad \begin{array}{ll}\sigma' = \alpha\sigma + \beta\tau\,, & v' = \beta' v - \alpha' w \\ \tau' = \alpha'\sigma + \beta'\tau\,, & w' = -\beta v + \alpha w\end{array} \qquad (\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1),$$

in welcher $\alpha, \alpha', \beta, \beta'$, ganze Zahlen bedeuten; es zeigt sich also, dass in der That, wie in der Einleitung angekündigt worden ist, der Inhalt der LEGENDRE'schen Relation sich vollständig deckt mit dem Inhalte der Relation:

$$(9)\qquad \frac{2\varepsilon\tau\pi i}{v(\sigma v + \tau w)} + \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = \frac{2\varepsilon'\tau'\pi i}{v'(\sigma' v' + \tau' w')} + \frac{1}{3v'^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon' w'}{v'}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon' w'}{v'}\right)},$$

durch welche der Ausdruck:

$$(\mathfrak{A}')\qquad \frac{2\varepsilon\tau\pi i}{v(\sigma v + \tau w)} + \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

als Invariante der Aequivalenz:

$$(A)\qquad (\sigma, \tau, v, w) \backsim (\alpha\sigma + \beta\tau, \alpha'\sigma + \beta'\tau, \beta' v - \alpha' w, -\beta v + \alpha w)$$

charakterisirt wird.

II.

Da $\sigma v + \tau w$ ebenfalls eine Invariante der Aequivalenz (A) ist, so deckt sich auch die Invarianteneigenschaft des Ausdrucks:

$$\frac{2\varepsilon\tau(\sigma v + \tau w)\pi i}{v} + \frac{(\sigma v + \tau w)^2}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

mit dem Inhalt der LEGENDRE'schen Relation. Dieser Ausdruck ist aber nur von dem Verhältniss $\frac{w}{v}$ abhängig und demnach eine Invariante der Aequivalenz:

$$\left(\sigma, \tau, \frac{w}{v}\right) \backsim \left(\alpha\sigma + \beta\tau, \alpha'\sigma + \beta'\tau, \frac{\alpha w - \beta v}{-\alpha' w + \beta' v}\right).$$

Man kann daher $v = 1$ setzen und erhält alsdann in dem Ausdruck:

$$(\mathfrak{A}'')\qquad 2\varepsilon\tau(\sigma + \tau w)\pi i + \tfrac{1}{3}(\sigma + \tau w)^2\cdot\frac{\vartheta'''(0, \varepsilon w)}{\vartheta'(0, \varepsilon w)}$$

eine Invariante der Aequivalenz:

$$\text{(A}')\qquad (\sigma, \tau, w) \backsim \left(\alpha\sigma+\beta\tau, \alpha'\sigma+\beta'\tau, \frac{\alpha w-\beta}{-\alpha' w+\beta'}\right).$$

Die zwischen den beiden Quotienten:

$$\frac{\vartheta'''(0, \varepsilon w)}{\vartheta'(0, \varepsilon w)}\,,\qquad \frac{\vartheta'''(0, \varepsilon' w')}{\vartheta'(0, \varepsilon' w')}\qquad \left(w'=\frac{\alpha w-\beta}{-\alpha' w+\beta'}\right)$$

bestehende Transformationsgleichung muss sich hiernach direct dadurch ergeben, dass man den Ausdruck ($\mathfrak{A}''$) gleich demjenigen setzt, welcher durch die Substitution von:

$$\alpha\sigma+\beta\tau\ ,\qquad \alpha'\sigma+\beta'\tau\ ,\qquad \frac{\alpha w-\beta}{-\alpha' w+\beta}$$

an Stelle von $\quad\sigma\quad,\quad\tau\quad,\quad w$

daraus hervorgeht. In der That erhält man dabei als Resultat die Transformationsgleichung:

$$(10)\qquad \frac{\vartheta'''(0, \varepsilon' w')}{\vartheta'(0, \varepsilon' w')} = (\alpha' w-\beta')^2\cdot\frac{\vartheta'''(0, \varepsilon w)}{\vartheta'(0, \varepsilon w)} + 6\alpha'(\alpha' w-\beta')\,\varepsilon\pi i,$$

welche offenbar eine Verallgemeinerung der obigen, die LEGENDRE'sche Relation vertretenden Gleichung (6) ist und in diese übergeht, wenn:

$$\alpha=0\,,\ \beta=-1\,,\ \alpha'=1\,,\ \beta'=0$$

gesetzt wird.

Es muss noch hervorgehoben werden, dass die Invarianteneigenschaft des mit ($\mathfrak{A}''$) bezeichneten Ausdrucks:

$$2\varepsilon\tau(\sigma+\tau w)\pi i+\frac{1}{3}(\sigma+\tau w)^2\cdot\frac{\vartheta'''(0, \varepsilon w)}{\vartheta'(0, \varepsilon w)}$$

in Evidenz tritt, wenn man denselben, gemäss den obigen einleitenden Auseinandersetzungen, als das Aggregat der Glieder zweiter Dimension auffasst, welche bei der Entwickelung von:

$$(11)\qquad \varepsilon u \lim_{u_0=0}\left(-\frac{1}{u_0}+\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, 1, w)\right)\qquad (u=\sigma v+\tau w)$$

nach steigenden Potenzen von σ und τ auftreten. Die Entwickelung von:

$$\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, w)$$

ist nämlich, bis zu den Gliedern erster Dimension einschliesslich, folgende:

$$\frac{1}{u_0}+\frac{\varepsilon}{u}+\frac{\varepsilon u+u_0}{uv}\cdot 2\varepsilon\tau\pi i+\frac{\varepsilon u+u_0}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

und es kommt also bei der Entwickelung von (11), wenn dieselbe bis zu den Gliedern zweiter Dimension einschliesslich genommen wird:

$$(\mathfrak{A}_1'') \qquad 1 + 2\varepsilon\tau(\sigma+\tau w)\pi i + \tfrac{1}{3}(\sigma+\tau w)^2 \frac{\vartheta'''(0, \varepsilon w)}{\vartheta'(0, \varepsilon w)}.$$

Dieser Ausdruck, welcher sich von $(\mathfrak{A}'')$ nur um 1 unterscheidet, kann daher an Stelle von $(\mathfrak{A}'')$ als Invariante der Aequivalenz:

$$(\mathrm{A}') \qquad (\sigma, \tau, w) \sim \left(\alpha\sigma + \beta\tau, \alpha'\sigma + \beta'\tau, \frac{\alpha w - \beta}{-\alpha' w + \beta'}\right)$$

genommen werden, und seine Invarianteneigenschaft tritt unmittelbar in Evidenz, wenn man ihn auf Grund der Gleichung (L) im §.10 meiner Mittheilung vom 13. März 1890 als das Aggregat der Glieder bis zur zweiten Dimension einschliesslich in der Entwickelung von:

$$(12) \qquad \lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{\sigma+\tau w}{m+nw}\, e^{(n\sigma - m\tau)2\varepsilon\pi i}$$

nach steigenden Potenzen von σ und τ auffasst. Dabei gelten für die Summation, wie a. a. O. dargelegt ist, die Bedingungen:

$$m = \alpha m' + \beta n' \qquad , \quad n = \alpha' m' + \beta' n'$$
$$m' = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M, \quad n' = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N,$$

und für $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$, können irgend welche, die Gleichung $\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1$ befriedigende ganze Zahlen genommen werden.

Wendet man, wie ich es in meinen Universitätsvorlesungen zu thun pflege, den Begriff der Modulsysteme, welchen ich in die Algebra eingeführt habe, auch in der Analysis an, so ist jene Reihe (12) als »dem Ausdruck $(\mathfrak{A}_1'')$ congruent *modulis* $\sigma^3, \sigma^2\tau, \sigma\tau^2, \tau^3$« zu bezeichnen. Alsdann lässt sich das oben entwickelte Resultat dahin formuliren, dass die Eigenschaft der Reihe:

$$\sum_m{}'\sum_n \frac{\sigma+\tau w}{m+nw}\, e^{(n\tau - m\tau)2\varepsilon\pi i} \qquad (m, n, = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots),$$

eine Invariante der Aequivalenz:

$$(\sigma, \tau, w) \sim \left(\alpha\sigma + \beta\tau, \alpha'\sigma + \beta'\tau, \frac{\alpha w - \beta}{-\alpha' w + \beta'}\right)$$

im Sinne der Congruenz für das Modulsystem:

$$(\sigma^3, \sigma^2\tau, \sigma\tau^2, \tau^3)$$

zu sein, die Legendre'sche Relation ersetzt.

III.

Zu dem in der Gleichung (3) des Art. I enthaltenen Ausdruck des vollständigen Integrals zweiter Gattung durch ϑ-Functionen gelangt man auch, indem man statt der Reihenentwickelungen der Fundamenta einige Formeln der im 36. Bande des CRELLE'schen Journals publicirten Abhandlung JACOBI's über die Differentialgleichung der ϑ-Reihen benutzt.[1] Wenn man nämlich in dem Resultate der Addition der drei a. a. O. mit (4) bezeichneten Gleichungen:

$$\frac{d\log(AA_1A_2)^2}{d\log q} = AB + A_1B_1 - A_2B_2$$

für A, A_1, A_2, B, B_1, B_2 die dort angegebenen Werthe:[2]

$$A = \frac{2}{\pi}K, \quad A_1 = \frac{2}{\pi}\varkappa K, \quad A_2 = \frac{2}{\pi}\varkappa' K,$$

$$B = \frac{2}{\pi}K(E - \varkappa'^2 K), \quad B_1 = \frac{2}{\varkappa\pi}KE, \quad B_2 = \frac{2}{\varkappa'\pi}K(E-K)$$

einsetzt, so ergiebt sich mit Berücksichtigung der schon oben benutzten Relation:

$$\pi\left(\vartheta'(0,w)\right)^2 = 8\varkappa\varkappa' K^3$$

ganz unmittelbar die Gleichung:

$$-\frac{d\log\vartheta'(0,w)}{dw}\pi i = 3KE - (2-\varkappa^2)K^2 \qquad (w\pi i = \log q),$$

welche mit der obigen Gleichung (2) zu identificiren ist, indem von der Relation:

$$\frac{d\log\vartheta'(0,w)}{dw} = \frac{1}{4\pi i}\vartheta'''(0,w)$$

Gebrauch gemacht und alsdann w durch $\frac{\varepsilon w}{r}$ ersetzt wird.

[1] CRELLE's Journal, Bd. 36, S. 101 und JACOBI's Werke Bd. II, S. 178.

[2] CRELLE's Journal, Bd. 36, S. 100 und JACOBI's Werke Bd. II, S. 176.

(Fortsetzung folgt.)

Die craspedoten Medusen der Plankton-Expedition.

Von Dr. Otto Maas
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Schulze.)

Die craspedoten Medusen bilden einen verhältnissmässig nur geringen Theil des Materials, das die Plankton-Expedition aus dem Atlantischen Ocean zu Tage förderte, und werden demnach zur Klärung der allgemeinen Fragen, denen die Expedition gewidmet war, nur mit Berücksichtigung aller anderen Thiergruppen herangezogen werden können. Dennoch sind die Fänge, in denen Medusen sich fanden, an und für sich so zahlreich und an den meisten Stellen des durchfahrenen Meeres gemacht worden, dass sich für diese engere Gruppe selbst manches beachtenswerthe Ergebniss herausstellen wird. Namentlich dürften einige faunistische Resultate, wie sie sich aus einer einfachen Betrachtung eines später zu gebenden Katalogs zusammenstellen lassen, bei der grossen Wichtigkeit, die wir gegenwärtig der geographischen Verbreitung pelagischer Thiere beimessen, von Bedeutung sein.

So sehr in dieser Hinsicht unsere Kenntniss bei den Landthieren im Fortschreiten begriffen ist, so sind doch bei den meisten Gruppen der Wasserbewohner die bis jetzt gemachten Angaben und Zusammenstellungen recht gering an Zahl. Diess Gebiet der Wissenschaft ist ein sehr junges, und die Theorien in ihm sind noch sehr widersprechend. Ich glaube daher, dass in demselben jede auf Grund von Thatsachen gegebene Bereicherung von Nutzen sein kann, und habe noch vor einer ausführlichen Beschreibung neuer Arten einige faunistische Resultate hier vorläufig zusammengestellt.

Es liegt in der Natur der Sache, dass sich die bei der Plankton-Expedition erbeuteten Fänge zu dem im Meere vorhandenen Thierreichthum nur wie Stichproben verhalten. Doch liegen gerade hier einerseits die Fangstationen im Verhältniss zur durchfahrenen Meeresstrecke sehr nahe aneinander, weitaus näher als bei irgend

einer vorangegangenen Expedition; andererseits ist durch die neue Methode, das Netz jedesmal aus einigen hundert Metern Tiefe genau vertical heraufzuziehen, eine viel grössere Sicherheit zur Erlangung der etwa auf- und absteigenden Formen gewonnen. Schlüsse auf die Fauna des nördlichen und mittlern Atlantischen Oceans dürften also wohl gerechtfertigt sein.

Wenn man auf einer Karte diejenigen Stellen, an denen craspedote Medusen gefischt wurden, mit verschiedenen Unterstreichungen hervorhebt, so zeigt es sich, dass dieselben sich im Grossen und Ganzen überall gefunden haben. Nur einzelne auffallende Lücken treten ein und zwar an drei Stellen: zwischen der Südspitze von Grönland und der Neufundlandbank, ferner südlich vom Bereich des Floridastroms im Beginn des Sargassomeers, und ausserdem westlich von Ascension. Auch nach wiederholter Prüfung des Materials scheinen diese Lücken nicht zufällig, sondern die Medusen in jenen Meeresabschnitten, wenn nicht gerade zu fehlen, so doch unverhältnissmässig selten zu sein. Ohne auf die Erörterung etwaiger Gründe einzugehen, sei nur auf das bei der sonstigen Allgemeinvertheilung doppelt Auffällige dieser Lücken zur eventuellen Nachuntersuchung hingewiesen.

Im Ganzen sind, ohne die eigentlichen Planktonfänge in Betracht zu ziehen, an etwa 75 Stellen Craspedotenfänge gemacht worden. die sich in ihrer Zusammensetzung nach Individuen und Species gemäss den Regionen sehr verschieden verhalten. Das altbekannte, für die gesammte Fauna geltende Gesetz, dass die Specieszahl gegen den Aequator hin zunimmt, zeigt sich auch bei der einzelnen Gruppe der Medusen. Im arktischen Ocean bildet meist nur eine Species, manchmal in ungeheuerer Menge den Inhalt des Medusenfangs; in der Nähe des Aequators brachte das Netz oft gleichzeitig eine Anzahl verschiedener Craspedoten von mehreren Familien zu Tage.

Trennt man einerseits die an gleicher Stelle gefundenen nach Species und andererseits die gleichen Species nach Fundstätten, so weist ein solcher Katalog einstweilen mindestens 170 Nummern auf, die nach Individuenzahl natürlich sehr ungleichartig sind und zu über 40 gut definirbaren Arten gehören. Die vier von Häckel aufgestellten Hauptgruppen der Craspedoten: Antho- und Leptomedusen sowohl, wie Trachy- und Narcomedusen sind darunter vertreten, wenn auch in sehr verschiedener Wichtigkeit. Von den darin angenommenen 16 Familien sind 11 repraesentirt, die Codoniden, Tiariden und Margeliden, die Eucopiden, Thaumantiaden und Cannotiden, die Aglauriden, Trachynemiden und Geryoniden, die Cunanthiden, Solmariden und vielleicht eine neu aufzustellende Familie.

Wie es bei der Art der Fänge, die fast durchweg auf hoher See und wenig in der Nähe von Küsten gemacht worden sind, vorauszusehen war, überwiegen die Trachylinen, also Trachy- und Narcomedusen ganz ausserordentlich gegenüber den Leptolinen, also Antho- und Leptomedusen. Erstere sind die Gruppen mit directer Entwickelung durch Planulae und Actinulae, also Zeit ihres Lebens treibende Formen, letztere bedürfen zu ihrer Entwickelung eines festsitzenden Polypenstadiums, und einem solchen wird auf hohem Meer kaum Gelegenheit zur Existenz geboten sein. Wie gross die Übermacht der Formen mit directer Entwickelung ist, zeigt der Umstand, dass von den 170 Nummern etwa 150 Trachylinen und nur 18 Leptolinen sind; und auch diese 18 sind, wenn auch sehr verschiedenen Arten angehörig, doch an Individuenzahl gar nicht entfernt mit den anderen zu vergleichen. Die Fundstätten der Leptolinen zeigen meistens (jedoch nicht unbedingt) eine Beziehung zur Küste. Es wäre interessant und wird voraussichtlich möglich sein, an Formen aus anderen Thiergruppen, in deren Zeugungskreis sich ebenfalls ein sessiles Stadium findet, dieses Vordringen in's offene Meer zu controliren. (Die wenigen mir zugekommenen Hydroidpolypen stammen durchweg aus dem Sargassomeer und sind an den Blättern und Beeren der Pflanzen befestigt. Sie gehören sämmtlich zur Unterordnung der Calycoblasten [oder Thecophora]; gymnoblastische Hydroiden fanden sich nicht unter ihnen).

Dass diese letzteren Polypen aber auch hier nicht fehlen können, beweisen mehrere, ebenfalls in diesem Meerestheile gefischte zugehörige Medusenformen, einige Codoniden. Die Fundstellen der übrigen Anthomedusen ergibt die Karte, ebenso die der 12 Leptomedusen.

Das Gros der Fänge bilden nach Abzug der wenigen Narcomedusen die eigentlichen Trachymedusen und zwar die Familien der Aglauriden, Trachynemiden und Geryoniden. Sie umfassen zusammen über 140 Nummern des Katalogs und sind nicht nur durch die Orte des Vorkommens überhaupt, sondern ebenso durch Species- und namentlich Individuenzahl weitaus überwiegend. Unter ihnen befinden sich die Formen, die oft in ungeheueren Mengen auftreten und auf ganze Strecken einen wichtigen Bestandtheil der treibenden Organismenmasse zu bilden scheinen. Von den erwähnten 140 Nummern fallen gegen 40 auf die Aglauriden, über 40 auf die Trachynemiden und gegen 60 auf die Geryoniden. Von diesen drei Familien sind die in den betreffenden Meerestheilen bisher beschriebenen Arten fast sämmtlich gefunden worden, so dass ein Verzeichniss der Lücken leicht zu machen ist, und sich für diese Familien auch wohl ei allgemeinere Schlüsse ableiten lassen.

Man kann im allgemeinen folgende Sätze über die geographische Verbreitung dieser hauptsächlichsten Medusen des Planktons im Atlantischen Ocean aussprechen: 1. dass die Aglauriden besonders in dessen nördlichem Theil vorkommen; 2. dass dieselben im mittleren Theil durch die Trachynemiden geradezu ersetzt werden; 3. dass die Geryoniden erst südlich eines bestimmten Breitengrades auftreten und ihren tropischen oder subtropischen Charakter auch dadurch zu erkennen geben, dass sie gegen den Aequator hin an Species und Individuenzahl zunehmen. Im Einzelnen ergeben sich jedoch noch manche Modificationen.

Was die Aglauriden betrifft, so findet sich die als arktisch bekannte *Aglantha digitalis* von England ab bis gegen die grönländische Küste in grossen Massen, fast stets zu Hunderten in einem Fang. Die Form der americanischen Küste (von A. Agassiz beschrieben) tritt östlich von Neu-Fundland auf und scheint mir, wenn auch nahestehend, doch nicht die gleiche Art zu sein. Südlich vom Floridastrom hören diese Aglanthen mit einem Schlag auf, und es finden sich nur noch zerstreut an vielen Stellen des Gebiets, aber kaum in grösserer Menge Aglauraformen, und zwar die gleichen wie im Mittelländischen Meer.

Von eigentlichen Trachynemiden war, wie Häckel hervorhebt, aus dem nördlichen Theil des Atlantischen Oceans und an den entsprechenden amerikanischen Küsten bisher keine bekannt. In dieser Hinsicht ist es interessant, dass bei der Plankton-Expedition an drei nördlichen Stellen drei verschiedene, von dem Typischen etwas abweichende, aber doch unzweifelhafte Angehörige dieser Familie sich gefunden haben (keine Pectylliden). Im mittlern Theil dagegen kehren die Trachynemiden in fast allen Fängen wieder, mitunter in nicht geringer Individuenzahl. Bemerkenswerth ist das stete und häufige Vorkommen des mittelländischen *Rhopalonema velatum*, während andere, sowohl neue, wie bekannte Formen, mehr nebenhergehen.

Geryoniden finden sich im nördlichen Theil des Atlantischen Oceans überhaupt nicht: sobald sie aber südlich des Floridastroms auftreten, erscheinen auch unter dieser Familie sofort bekannte Formen aus dem Mittelmeer: *Liriope cerasiformis* und *eurybia*. Im tropischen Theil werden sie recht mannigfaltig, wenn auch immer nur in beschränkter Individuenzahl vorkommend, und fast jeder Fang bringt eine andere Art, mitunter gar mehrere zum Vorschein. Dennoch existiren auch hier bezüglich der Verbreitung gewisse Beschränkungen. Manche Arten, die im östlichen Theil sich finden, fehlen vollständig im Westen und umgekehrt. Die bekannte *Liriope catharinensis* fand sich nur wieder an der brasilianischen Küste.

Die (etwa fünfzehn) Katalognummern der Narcomedusen sind zu gering, um an und für sich zu faunistischen Schlüssen zu berechtigen. Sie sind überall zerstreut; ihre Fundstätten ergibt die Karte.

Schon aus dieser vorläufigen Zusammenstellung geht ohne Zweifel so viel hervor, dass es auch im Meer Bedingungen für die horizontale Verbreitung geben muss, die grössere Regionen ziemlich streng von einander scheiden. Es genügt also nicht, um das Verbreitungsgebiet einer Meduse anzugeben, dieselbe z. B. als atlantisch oder pacifisch zu bezeichnen, sondern es gibt innerhalb dieser grossen Gebiete wieder kleinere Verbreitungsbezirke mit charakteristischen Formen. Selbstverständlich soll diess nur von Medusen gesagt sein; denn um die Fauna eines Meerestheils mit der eines andern im Vergleich zu bringen, genügt es nicht, eine einzige Thiergruppe und sei dieselbe noch so charakteristisch, heranzuziehen. Dennoch seien ausser der obenerwähnten Dreitheilung des durchfahrenen Gebietes in ein nordatlantisches, mittleres und tropisches, noch einige andere Thatsachen hervorgehoben. Zunächst die besonders scharfe Grenze, die sich südlich des Floridastroms erkennen lässt, dann die Identität einiger Hauptformen des mittleren Gebiets mit solchen des Mittelmeers. Im südlichen Theil der durchfahrenen Strecke finden sich dagegen im allgemeinen wieder andere Arten. Ausserdem lässt sich hier ein östlicher Bezirk von einem westlichen oder mehr südwestlichen ziemlich gut trennen. Einzelne Formen haben dagegen eine recht weite Verbreitung und kommen an vielen Stellen zugleich des südlichen und des mittlern Gebiets vor. Es bleibt abzuwarten, in wie weit Befunde aus den anderen bearbeiteten Thiergruppen solche faunistischen Regionen bestätigen. Eine vollkommene Würdigung aller hierher gehörigen Thatsachen wird sich erst dann ergeben, wenn auch die Temperatur- und Strömungsverhältnisse genau ausgearbeitet worden sind.

Aus den quantitativen Bestimmungen, die über Gleichmässigkeit oder Ungleichmässigkeit der Vertheilung einigen Aufschluss geben können, sei eine Thatsache erwähnt, welch die im Sargassomeer vorkommenden Trachymedusen betrifft. In einem sich über 20 Längengrade ausbreitenden Gebiete, Station *a* 50° W. v. Greenw., Br. 30°, Station *r* 30° W. v. Greenw., Br. ungefähr 24°, fanden sich in 17 auf einander folgenden Verticalnetzfängen:

	Verticalnetzfang																
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*	*p*	*q*	*r*
Rhopalonema velatum	5	6	5	2	2	24	3	11	16	3	3	9	5	9	3	2	2
Liriope spec.	1	—	2	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Aglaura hemistoma	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Rhopalonema fehlte also auf der ganzen grossen Strecke in keinem Fang; in den Fängen, wo die Anzahl verhältnissmässig gross wird, befinden sich hauptsächlich Jugendstadien. Die anderen beiden Species scheinen seltener, so dass, wenn sie überhaupt gefangen wurden, stets nur ein Exemplar zu verzeichnen war. Eine vierte Species kommt in diesen Fängen überhaupt nicht vor.

Auf die complicirte Frage der verticalen Verbreitung einzugehen, behalte ich mir auf Grund des auch in dieser Hinsicht werthvollen Materials für später vor.

Ausgegeben am 9. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

XIX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Berichtigung.

S. 261 Z. 5 v. u. st. *a*-Laute l. *o*-Laute.

ul.
ungs-
ˈicae«

tzung
Hrn.
ungs-
osten

der Herausgabe des Werks von Hrn. Dr. G. Krabbe hierselbst: »Entwickelungsgeschichte und Morphologie der polymorphen Flechtengattung Cladonia«; 1200 Mark für den Director der Sternwarte in Bamberg Hrn. Dr. E. Hartwig zur Ausführung einer Beobachtungsreihe über die Schwankung der Erdaxe; 800 Mark für Hrn. Dr. K. Schmidt in Halle zu Untersuchungen über das an durchsichtigen Körpern reflectirte Licht.

Ausgegeben am 23. April.

1891.
XX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

16. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Schulze las über *Trichoplax adhaerens*.
Die Mittheilung erscheint in den Abhandlungen der Akademie.

Rhopalonema fehlte also auf der ganzen grossen Strecke in keinem Fang; in den Fängen, wo die Anzahl verhältnissmässig gross wird, befinden sich hauptsächlich Jugendstadien. Die anderen beiden Species scheinen seltener, so dass, wenn sie überhaupt gefangen wurden, stets nur ein Exemplar zu verzeichnen war. Eine vierte Species kommt in diesen Fängen überhaupt nicht vor.

Auf die complicirte Frage der verticalen Verbreitung einzugehen, behalte ich mir auf Grund des auch in dieser Hinsicht werthvollen Materials für später vor.

Ausgegeben am 9. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.
XX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

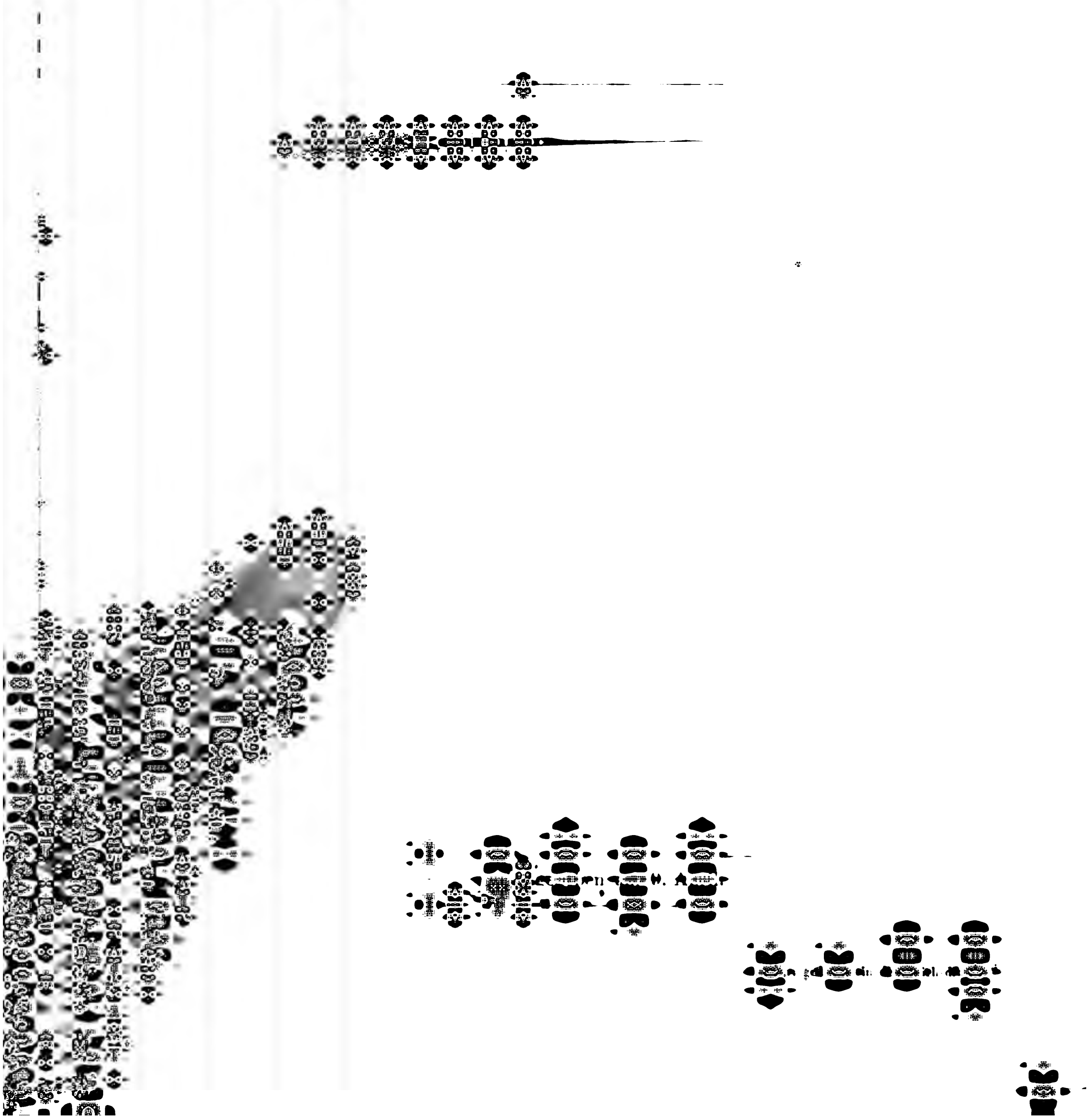
16. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

Hr. SCHULZE las über *Trichoplax adhaerens.*
Die Mittheilung erscheint in den Abhandlungen der Akademie.

[illegible] auf der ganzen grossen Strecke in keinem [illegible] die Anzahl verhältnissmässig gross wird, [illegible]gendstadien. Die anderen beiden Species [illegible] wenn sie überhaupt gefangen wurden, [illegible] verzeichnen war. Eine vierte Species [illegible]erhaupt nicht vor.

[illegible] der verticalen Verbreitung einzugehen. [illegible]des auch in dieser Hinsicht werthvollen [illegible]



Die LEGENDRE'sche Relation.

Von L. KRONECKER.

(Fortsetzung der Mittheilung vom 2. April, XVIII.)

IV.

Die bilineare Function der vollständigen elliptischen Integrale erster und zweiter Gattung für zwei mit einander complementäre Moduln:

$$12\,(K'E + KE' - KK')$$

ist im art. I durch den ϑ-Ausdruck:

$$\frac{\varepsilon wi}{v}\,\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \frac{\varepsilon vi}{w}\,\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}$$

dargestellt worden. Dieser nimmt mit Hülfe der am Schlusse des art. III erwähnten Relation:[1]

$$\frac{d\vartheta'(0,w)}{dw} = \frac{1}{4\pi i}\,\vartheta'''(0,w)$$

folgende Gestalt an:

$$4\pi w\left(\frac{d\log\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{dw} - \frac{d\log\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{dw}\right),$$

und die Integration führt daher zu der Gleichung:

$$\log\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right) = \log\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right) + \frac{3}{\pi}\int(K'E + KE' - KK')\,d\log w.$$

Macht man nun zuvörderst nur von dem einen LEGENDRE'schen Resultate Gebrauch, wonach der Werth des Ausdrucks $K'E+KE'-KK'$ vom Modul $\varkappa$ und also auch von w unabhängig ist, so kommt:

$$\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right) = (c^2 w)^{\frac{3}{\pi}(K'E+KE'-KK')}\,\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right),$$

[1] A. a. O. ist das Zeichen log zu streichen.

wo c^2 die Integrationsconstante bedeutet, und wenn man hierin nach einander $w = \varepsilon v e^{\frac{1}{2}\pi i}$ und $w = \varepsilon v e^{\frac{2}{3}\pi i}$ setzt, so erhält man wegen der evidenten Gleichungen:

$$\mathfrak{S}'\left(0, -e^{\frac{4}{3}\pi i}\right) = \mathfrak{S}'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i} + 1\right) = e^{\frac{1}{4}\pi i}\mathfrak{S}'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}\right)$$

die Bestimmungen:

$$K'E + KE' - KK' = \tfrac{1}{2}\pi, \quad c^3 \varepsilon v e^{\frac{3}{4}\pi i} = 1.$$

Die auf diese Weise resultirende Gleichung:

$$(13) \qquad \mathfrak{S}'\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right) = \left(\sqrt{-\frac{\varepsilon w i}{v}}\right)^3 \mathfrak{S}'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$$

ist also eine einfache Folge der LEGENDRE'schen Relation. Da andererseits diese in der oben (art. I) angegebenen Form:

$$(6) \qquad v^2 \cdot \frac{\mathfrak{S}'''\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\mathfrak{S}'\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)} - w^2 \cdot \frac{\mathfrak{S}'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\mathfrak{S}'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = 6\varepsilon v w \pi i$$

durch logarithmische Differentiation aus der Gleichung (13) hervorgeht, so erweist sich dieselbe als mit der LEGENDRE'schen Relation aequivalent, und zwar auch dann, wenn die Relation nur in der Weise gefasst wird, dass der Werth von $K'E + KE' - KK'$ von x unabhängig ist.

Aber die Gleichung (13) ist wiederum als vollständig aequivalent mit der allgemeineren Transformationsgleichung:

$$(14) \qquad \mathfrak{S}\left(\frac{u}{w}, -\frac{\varepsilon v}{w}\right) = -\varepsilon i \left(\sqrt{-\frac{\varepsilon w i}{v}}\right) e^{\frac{\varepsilon u^2}{vw}\pi i} \mathfrak{S}\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$$

anzusehen. Denn einerseits geht offenbar die Gleichung (13) durch Differentiation aus der Gleichung (14) hervor; andererseits ist diese ebenso einfach aus jener zu erschliessen, da aus der Gleichung (13) in Verbindung mit der Fundamentaleigenschaft der $\mathfrak{S}$-Reihe unmittelbar folgt, dass die Function der complexen Variabeln u, welche entsteht, wenn man die eine Seite der Gleichung (14) durch die andere dividirt, niemals unendlich wird und für $u = 0$ den Werth 1 hat.

Die LEGENDRE'sche Relation erweist sich daher als vollständig aequivalent mit der Transformationsrelation (14), und hierin liegt wohl ihre hauptsächlichste Bedeutung.

Ich bemerke noch, dass man für den speciellen oben benutzten Werth $e^{\frac{2}{3}\pi i}$ des Quotienten $\frac{\varepsilon w}{v}$ das Quadrat des Moduls gleich $-e^{\frac{2}{3}\pi i}$

1891.
XX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

16. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Schulze las über *Trichoplax adhaerens*.
Die Mittheilung erscheint in den Abhandlungen der Akademie.

Die LEGENDRE'sche Relation.

Von L. KRONECKER.

(Fortsetzung der Mittheilung vom 2. April, XVIII.)

IV.

Die bilineare Function der vollständigen elliptischen Integrale erster und zweiter Gattung für zwei mit einander complementäre Moduln:

$$12\,(K'E + KE' - KK')$$

ist im art. I durch den ϑ-Ausdruck:

$$\frac{\varepsilon wi}{v}\,\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \frac{\varepsilon vi}{w}\,\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}$$

dargestellt worden. Dieser nimmt mit Hülfe der am Schlusse des art. III erwähnten Relation:[1]

$$\frac{d\vartheta'(0,w)}{dw} = \frac{1}{4\pi i}\,\vartheta'''(0,w)$$

folgende Gestalt an:

$$4\pi w\left(\frac{d\log\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{dw} - \frac{d\log\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{dw}\right),$$

und die Integration führt daher zu der Gleichung:

$$\log\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right) = \log\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right) + \frac{3}{\pi}\int(K'E + KE' - KK')\,d\log w.$$

Macht man nun zuvörderst nur von dem einen LEGENDRE'schen Resultate Gebrauch, wonach der Werth des Ausdrucks $K'E+KE'-KK'$ vom Modul $\varkappa$ und also auch von w unabhängig ist, so kommt:

$$\vartheta'\left(0,-\frac{\varepsilon v}{w}\right) = (c^2 w)^{\frac{3}{\pi}(K'E+KE'-KK')}\,\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right),$$

[1] A. a. O. ist das Zeichen log zu streichen.

wo c^2 die Integrationsconstante bedeutet, und wenn man hierin nach einander $w = \varepsilon v e^{\frac{1}{2}\pi i}$ und $w = \varepsilon v e^{\frac{2}{3}\pi i}$ setzt, so erhält man wegen der evidenten Gleichungen:

$$\vartheta'\left(0, -e^{\frac{4}{3}\pi i}\right) = \vartheta'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}+1\right) = e^{\frac{1}{4}\pi i}\vartheta'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}\right)$$

die Bestimmungen:

$$K'E + KE' - KK' = \tfrac{1}{2}\pi, \quad c^3 \varepsilon v e^{\frac{3}{4}\pi i} = 1.$$

Die auf diese Weise resultirende Gleichung:

$$(13) \qquad \vartheta'\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right) = \left(\sqrt{-\frac{\varepsilon w i}{v}}\right)^3 \vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$$

ist also eine einfache Folge der LEGENDRE'schen Relation. Da andererseits diese in der oben (art. I) angegebenen Form:

$$(6) \qquad v^2 \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)} - w^2 \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = 6\varepsilon v w \pi i$$

durch logarithmische Differentiation aus der Gleichung (13) hervorgeht, so erweist sich dieselbe als mit der LEGENDRE'schen Relation aequivalent, und zwar auch dann, wenn die Relation nur in der Weise gefasst wird, dass der Werth von $K'E + KE' - KK'$ von $\varkappa$ unabhängig ist.

Aber die Gleichung (13) ist wiederum als vollständig aequivalent mit der allgemeineren Transformationsgleichung:

$$(14) \qquad \vartheta\left(\frac{u}{w}, -\frac{\varepsilon v}{w}\right) = -\varepsilon i\left(\sqrt{-\frac{\varepsilon w i}{v}}\right) e^{\frac{\varepsilon u^2}{vw}\pi i} \vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$$

anzusehen. Denn einerseits geht offenbar die Gleichung (13) durch Differentiation aus der Gleichung (14) hervor; andererseits ist diese ebenso einfach aus jener zu erschliessen, da aus der Gleichung (13) in Verbindung mit der Fundamentaleigenschaft der ϑ-Reihe unmittelbar folgt, dass die Function der complexen Variabeln u, welche entsteht, wenn man die eine Seite der Gleichung (14) durch die andere dividirt, niemals unendlich wird und für $u = 0$ den Werth 1 hat.

Die LEGENDRE'sche Relation erweist sich daher als vollständig aequivalent mit der Transformationsrelation (14), und hierin liegt wohl ihre hauptsächlichste Bedeutung.

Ich bemerke noch, dass man für den speciellen oben benutzten Werth $e^{\frac{2}{3}\pi i}$ des Quotienten $\frac{\varepsilon w}{v}$ das Quadrat des Moduls gleich $-e^{\frac{2}{3}\pi i}$

und aus der Gleichung (6) die Werthbestimmung:

$$\frac{\vartheta'''\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}\right)}{\vartheta'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}\right)} = -2\left|\sqrt{3}\right|\pi$$

erhält, wenn man die Gleichungen:

$$\vartheta'\left(0, -e^{\frac{4}{3}\pi i}\right) = \vartheta'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}+1\right) = e^{\frac{1}{4}\pi i}\vartheta'\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}\right),$$

$$\vartheta'''\left(0, -e^{\frac{4}{3}\pi i}\right) = \vartheta'''\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}+1\right) = e^{\frac{1}{4}\pi i}\vartheta'''\left(0, e^{\frac{2}{3}\pi i}\right)$$

zu Hülfe nimmt. Für $x = \sqrt{\frac{1}{2}}$ und $w = \varepsilon v i$ ist:

$$\frac{\vartheta'''(0, i)}{\vartheta'(0, i)} = -3\pi,$$

wie unmittelbar aus der Gleichung (6) hervorgeht.

V.

Geht man bei der Entwickelung der Theorie der elliptischen Functionen, wie es JACOBI in seinen schon erwähnten Königsberger Universitätsvorlesungen gethan hat, von der ϑ-Function aus, so ist die Methode durch Differentiation der Transformationsgleichung (14) zu der LEGENDRE'schen Relation zu gelangen die einfachste und natürlichste. Sie ist auch von Hrn. SCHELLBACH in seinem 1864 erschienenen Buche »Die Lehre von den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen« im § 121 benutzt worden. Aber JACOBI hat dies auffallender Weise weder in den Vorlesungen von 1835/36 noch in den von 1839/40 gethan, obgleich er schon in der 11. Vorlesung von 1835/36 die Transformationsgleichung für die ϑ-Function abgeleitet, die Wichtigkeit derselben lebhaft hervorgehoben[1] und dann in einer ganzen Reihe von etwa zehn Vorlesungen die Theorie der linearen Transformation der ϑ-Function eingehend behandelt hatte. Dagegen hat JACOBI schon im art. 56 der Fundamenta den entgegengesetzten Weg angegeben, auf welchem man von der LEGENDRE'schen Relation ausgehend zu der Transformationsgleichung für die ϑ-Function gelangt, allerdings nur soweit, dass noch die Bestimmung eines von dem ersten Argument der ϑ-Function unabhängigen Factors erübrigt.

[1] JACOBI sagt a. a. O. »Diese Transformation ist eine der wunderbarsten der ganzen Analysis, und sie giebt für specielle Werthe von q und z Gleichungen, die so auffallend sind, dass man sie ohne numerische Beispiele fast nicht glaubt.«

Um die JACOBI'sche Deduction hier kurz darzulegen, stelle ich zuvörderst die Beziehungen zwischen den Functionen Z und Θ der Fundamenta und der Function ϑ durch die beiden Gleichungen dar:

$$\Theta(2Ku) = e^{\frac{1}{4}(w+4u-2)\pi i}\,\vartheta(u+\tfrac{1}{2}w, w)$$
$$2KZ(2Ku) = \pi i + \frac{\vartheta'(u+\frac{1}{2}w, w)}{\vartheta(u+\frac{1}{2}w, w)} \qquad \left(w = \frac{K'i}{K}\right).$$

Alsdann ist nach der Definition der Zeta-Function Z im art. 47 der Fundamenta:

$$4uK(K-E) - 4\varkappa^2 K^2 \int_0^u \sin^2\mathrm{am}\, 2Ku\, du = \pi i + \frac{\vartheta'(u+\frac{1}{2}w, w)}{\vartheta(u+\frac{1}{2}w, w)}.$$

Wird diese Gleichung nach u differentiirt und dabei im Anschluss an die von JACOBI in seinen Vorlesungen gebrauchten Bezeichnungen[1] zur Abkürzung:

$$\frac{\vartheta'(u, w)}{\vartheta(u, w)} = \chi(u, w), \qquad \frac{d\chi(u, w)}{du} = \chi'(u, w)$$

gesetzt, so kommt:

$$4K(K-E) - 4\varkappa^2 K^2 \sin^2\mathrm{am}(2Ku, \varkappa) = \chi'(u+\tfrac{1}{2}w, w),$$

und wenn u durch $u-\frac{1}{2}w$ ersetzt wird:

$$(16)\qquad 4K(K-E) - \frac{4K^2}{\sin^2\mathrm{am}(2Ku, \varkappa)} = \chi'(u, w).$$

Substituirt man:

$$\varkappa',\quad K',\quad E',\quad \frac{u}{w}$$

für:

$$\varkappa,\quad K,\quad E,\quad u$$

und macht alsdann von der Relation:

$$\sin^2\mathrm{am}(2Kui, \varkappa') = -\mathrm{tg}^2\mathrm{am}(2Ku, \varkappa)$$

Gebrauch, so erhält man die Gleichung:

$$(17)\qquad 4K'(K'-E') + \frac{4K'^2}{\mathrm{tg}^2\mathrm{am}(2Ku, \varkappa)} = \chi'\left(\frac{u}{w}, -\frac{1}{w}\right),$$

und aus der Verbindung der Gleichungen (16) und (17) geht das Resultat hervor:

$$(18)\qquad -4i(K'E+KE'-KK') = w\chi'(u, w) - \frac{1}{w}\chi'\left(\frac{u}{w}, -\frac{1}{w}\right).$$

---

[1] In der BORCHARDT'schen Ausarbeitung, welche im I. Bande von JACOBI's Werken abgedruckt ist, findet sich der Buchstabe ζ an Stelle des im Vorlesungshefte gebrauchten Buchstaben χ.

Multiplicirt man diese Gleichung mit du und integrirt, so kommt:

$$\frac{\vartheta'\left(\frac{u}{w}, -\frac{1}{w}\right)}{w\vartheta\left(\frac{u}{w}, -\frac{1}{w}\right)} - \frac{\vartheta'(u, w)}{\vartheta(u, w)} = \frac{4ui}{w}(K'E + KE' - KK'),$$

da die Integrationsconstante sich gleich Null erweist, wenn man u mit $-u$ vertauscht. Wird nun auf Grund der LEGENDRE'schen Relation der Ausdruck auf der rechten Seite durch $\frac{2u\pi i}{w}$ ersetzt, dann auf beiden Seiten mit du multiplicirt und integrirt, so ergiebt sich die Transformationsgleichung:

$$\vartheta\left(\frac{u}{w}, -\frac{1}{w}\right) = Ce^{\frac{u^2\pi i}{w}}\vartheta(u, w),$$

in welcher C die Integrationsconstante bedeutet. Bestimmt man dieselbe durch den Werth $u = \frac{1}{2}w$, so erhält man die Formel:

$$\frac{\vartheta\left(\frac{u}{w}, -\frac{1}{w}\right)}{\vartheta\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{w}\right)} = e^{\frac{4u^2 - w^2}{4w}\pi i}\frac{\vartheta(u, w)}{\vartheta(\frac{1}{2}w, w)},$$

welche ihrem Inhalte nach mit der Formel (5) im art. 56 der Fundamenta übereinstimmt.

VI.

In seinen grundlegenden, aber selten citirten, auf ganz originalen Ideen beruhenden »Beiträgen zur Theorie der elliptischen Functionen«, welche 1847 im 35. Bande des CRELLE'schen Journals erschienen sind, hat EISENSTEIN, wie für die Theorie der ϑ-Function überhaupt, so insbesondere für die lineare Transformation derselben und implicite auch für die LEGENDRE'sche Relation wesentlich neue Gesichtspunkte aufgestellt.

EISENSTEIN geht in der sechsten seiner Reihe von Abhandlungen,[1] anknüpfend an die Productentwickelungen der Kreisfunctionen, von dem Doppelproducte aus:

$$\prod_{m,n}\left(1 - \frac{x}{\alpha m + \beta n + \gamma}\right) \qquad (m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots),$$

[1] CRELLE's Journal Bd. 35, S. 153.

in welchem α, β, γ, x complexe Variabeln bedeuten. Ersetzt man hierin, im Anschluss an die obigen Bezeichnungen:

α durch v, β durch w, γ durch $v\sigma + w\tau$, $\gamma - x$ durch u_0 oder $v\sigma_0 + w\tau_0$,

wo $\sigma, \tau, \sigma_0, \tau_0$ reelle Variabeln sind, so nimmt das Eisenstein'sche Doppelproduct die Gestalt an:

$$(21) \qquad \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \prod_{n=-N}^{n=N} \prod_{m=-M}^{m=M} \frac{(\sigma_0 + m) v + (\tau_0 + n) w}{(\sigma + m) v + (\tau + n) w},$$

und man erhält alsdann durch Summation in Beziehung auf m und Benutzung der Formel:

$$\lim_{M=\infty} \prod_{m=-M}^{m=M} \frac{x+m}{y+m} = \frac{\sin x\pi}{\sin y\pi}$$

das einfache Product:

$$\lim_{n=\infty} \prod_{n=-N}^{n=N} \frac{\sin \left(v\sigma_0 + w(\tau_0 + n)\right) \frac{\pi}{v}}{\sin \left(v\sigma + w(\tau + n)\right) \frac{\pi}{v}}.$$

Der Werth desselben ist gleich:

$$\frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)},$$

und es ergiebt sich also die Gleichung:

$$(21^*) \qquad \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \prod_{m,n} \frac{(\sigma_0 + m) v + (\tau_0 + n) w}{(\sigma + m) v + (\tau + n) w} = \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

$(m = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M; \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N)$

Eisenstein untersucht nun a. a. O. die Werthänderung, welche das Doppelproduct (21) erfährt, wenn man darin

$$\sigma', \ \tau', \ \sigma_0', \ \tau_0', \ v', \ w'$$

für

$$\sigma, \ \tau, \ \sigma_0, \ \tau_0, \ v, \ w$$

substituirt, wobei $\sigma', \tau', \sigma_0', \tau_0', v', w'$ durch die Gleichungen:

$$(22) \qquad \begin{aligned} \sigma' &= \alpha\sigma + \beta\tau + \gamma, & \sigma_0' &= \alpha\sigma_0 + \beta\tau_0 + \gamma, & v' &= \beta' v - \alpha' w \\ \tau' &= \alpha'\sigma + \beta'\tau + \gamma', & \tau_0' &= \alpha'\sigma_0 + \beta'\tau_0 + \gamma', & w' &= -\beta v + \alpha w \end{aligned}$$

definirt sind, und $\alpha, \alpha', \beta, \beta', \gamma, \gamma'$ irgend welche der Bedingung $\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1$ genügende ganze Zahlen bedeuten.

Diese Untersuchung gliedert sich in zwei deutlich unterschiedene Theile. Der erste enthält den Nachweis, dass die Differenz, welche

verbleibt, wenn von dem Logarithmus des Doppelproducts (21), d. h. also von der Doppelsumme:

$$(23)\qquad \lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\log\left(1-\frac{(\sigma-\sigma_0)v+(\tau-\tau_0)w}{(\sigma+m)v+(\tau+n)w}\right)$$

die zweifach unendliche Reihe:

$$(24)\qquad -\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\left\{\sum_{m,n}\frac{(\sigma-\sigma_0)v+(\tau-\tau_0)w}{(\sigma+m)v+(\tau+n)w}+\frac{1}{2}\left(\frac{(\sigma-\sigma_0)v+(\tau-\tau_0)w}{(\sigma+m)v+(\tau+n)w}\right)^2\right\}$$
$$(-M\leqq m\leqq M,\ -N\leqq n\leqq N)$$

subtrahirt wird, bei der angegebenen Substitution ihren Werth behält, und im zweiten Theile wird alsdann die durch die Substitution bewirkte Werthänderung eben dieser Reihe (24) ermittelt. Dabei bleiben Glieder der Reihe, in endlicher Anzahl, ausser Betracht; der übrige Theil der Reihe tritt bei der Entwickelung der nach Potenzen von:

$$\frac{(\sigma-\sigma_0)v+(\tau-\tau_0)w}{(\sigma+m)v+(\tau+n)w}$$

entwickelbaren Logarithmen der Doppelsumme (23) auf und bildet darin das Aggregat der ersten beiden Glieder.

Bedeutet $\mathrm{En}(u_0, u, v, w)$ eine Function von

$$u_0, u, v, w \qquad \begin{pmatrix} u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0 \\ u = v\sigma + w\tau \end{pmatrix},$$

deren Logarithmus jene Differenz der beiden Doppelsummen (23) und (24) ist, welche sich nach der EISENSTEIN'schen Abhandlung als eine Invariante der Aequivalenz:

$$(\sigma_0, \tau_0, \sigma, \tau, v, w) \backsim (\sigma_0', \tau_0', \sigma', \tau', v', w')$$

in der oben bei (22) angegebenen Bedeutung von $\sigma_0', \tau_0', \sigma', \tau', v', w'$ erweist, so ist auch die Function $\mathrm{En}(u_0, u, v, w)$ selbst eine solche und soll deshalb als »EISENSTEIN'sche Invariante« bezeichnet werden.

Die EISENSTEIN'sche Invariante hängt nicht von ihren vier Argumenten selbst, sondern nur von deren Verhältnissen ab; ihre Beziehung zu dem ϑ-Quotienten in (21*) wird, wenn man zur Abkürzung:

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{u+mv+nw}=f_1(u,v,w)$$
$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(u+mv+nw)^2}=f_2(u,v,w) \qquad \begin{pmatrix}-M\leqq m\leqq M\\ -N\leqq n\leqq N\end{pmatrix}$$

setzt, durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$(25)\qquad e^{-(u-u_0)f_1(u,v,w)-\frac{1}{2}(u-u_0)^2 f_2(u,v,w)}\,\mathrm{En}(u_0,u,v,w)=\frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

Dabei ist $u' = u + \gamma v + \gamma' w$ und ε bedeutet das Vorzeichen des mit i multiplicirten Theiles von $\frac{w}{v}$.

Der Exponent von e auf der linken Seite der Gleichung (25) war:

$$-(u-u_0)f_1(u,v,w) - \tfrac{1}{2}(u-u_0)^2 f_2(u,v,w) \qquad \begin{pmatrix} u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0 \\ u = v\sigma + w\tau \end{pmatrix}.$$

Wird hierin u_0, u, v, w durch u_0', u', v', w' ersetzt und von dem so resultirenden Ausdruck der ursprüngliche subtrahirt, so sind darauf die Relationen (31) anwendbar, da $u - u_0 = u' - u_0'$ ist, und es ergiebt sich das Resultat:

$$(u^2 - u_0^2)\frac{\varepsilon\alpha'\pi i}{v\,v'} + (u-u_0)\frac{2\varepsilon\gamma'\pi i}{v'}.$$

Aus der Gleichung (25) erhält man daher die Transformationsgleichung für die ϑ-Function:

$$(32)\qquad \frac{\vartheta\left(\frac{u_0'}{v'}, \frac{\varepsilon' w'}{v'}\right)}{\vartheta\left(\frac{u'}{v'}, \frac{\varepsilon' w'}{v'}\right)} = \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{(u^2-u_0^2)\frac{\varepsilon\alpha'\pi i}{v\,v'} + (u-u_0)\frac{2\varepsilon\gamma'\pi i}{v'}}.$$

Setzt man hierin $\sigma = 0$, $\tau = 0$, $\gamma = 0$, $\gamma' = 0$, so wird $u = u' = 0$, $u_0 = u_0'$ und es kommt:

$$(33)\qquad v'\cdot\frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v'}, \frac{\varepsilon' w'}{v'}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon' w'}{v'}\right)} = v\cdot\frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\frac{-u_0^2}{v\,v'}\varepsilon\alpha'\pi i};$$

setzt man aber $\sigma = 0$, $\tau = \frac{1}{2}$, $\alpha = 0$, $\beta = -1$, $\alpha' = 1$, $\beta' = 0$, $\gamma = 0$, $\gamma' = 0$, so resultirt die oben im art. III mit (20) bezeichnete Transformationsgleichung, welche Jacobi im art. 56 der Fundamenta mit Hülfe der Legendre'schen Relation abgeleitet hat.

Die hier auseinandergesetzte Eisenstein'sche Methode der Ableitung der Transformationsgleichung für die ϑ-Function beruht ganz wesentlich auf der Erkenntniss, dass von dem Doppelproduct (21), welches den Ausgangspunkt seiner Untersuchungen bildet und seinem Werthe nach durch einen Quotienten zweier ϑ-Functionen dargestellt wird, ein Theil En (u_0, u, v, w) als Factor abgesondert werden kann, welcher bei der linearen Transformation der ϑ-Functionen seinen Werth behält. Dieser Theil, welchen ich als die Eisenstein'sche Invariante bezeichnet habe, war durch die Gleichung (25) in folgender Weise bestimmt:

Setzt man nun:

$$gv + hw = -t,\ g' = \alpha g + \beta h,\ h' = \alpha' g + \beta' h$$

und wie oben:

$$v' = \beta' v - \alpha' w,\ w' = -\beta v + \alpha w,$$

wo $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ ganze der Bedingung $\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1$ genügende Zahlen bedeuten, so ist:

$$(29)\qquad g'v' + h'w' = gv + hw = -t,\ hv' - h'v = \alpha' t$$

und gemäss der Gleichung (28):

$$(28^*)\ f_r(u + g'v' + h'w', v', w') - f_r(u, v', w') = -\frac{2\varepsilon h'\pi i}{v'} \text{ oder } = 0,$$

je nachdem $r = 1$ oder $r = 2$ ist. Die Gleichungen (28), (28*), (29) führen also zu dem Ergebniss:

$$(30)\ f_r(u - t, v', w') - f_r(u - t, v, w) - f_r(u, v', w') + f_r(u, v, w) = \frac{2\varepsilon\alpha' t\pi i}{vv'} \text{ oder } = 0,$$

je nachdem $r = 1$ oder $r = 2$ ist.

In den Entwickelungen der Ausdrücke:

$$\begin{matrix} -\dfrac{1}{u} + f_1(u, v, w) + \lim\limits_{N=\infty} \lim\limits_{M=\infty} \sum\limits_{m,n} \dfrac{u}{(mv + nw)^2} \\ -\dfrac{1}{u^2} + f_2(u, v, w) - \lim\limits_{N=\infty} \lim\limits_{M=\infty} \sum\limits_{m,n} \dfrac{1}{(mv + nw)^2} \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \dots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2 \dots \pm N \end{pmatrix}$$

nach steigenden Potenzen von u kommen nur Glieder vor, in welchen die dritte oder eine höhere Potenz von $(mv + nw)$ den Nenner bildet; beide Ausdrücke behalten also, nach den oben erwähnten EISENSTEIN'schen Ausführungen ihre Werthe, wenn v' für v und w' für w substituirt wird. Aus der Gleichung (30) geht demnach für $r = 1$ die folgende hervor:

$$(30^*)\qquad \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} \left\{ \frac{1}{(mv' + nw')^2} - \frac{1}{(mv + nw)^2} \right\} = \frac{2\varepsilon\alpha'\pi i}{v v'},$$
$$(m = \pm 1, \pm 2, \dots \pm M;\ n = \pm 1, \pm 2, \dots \pm N)$$

und man erhält hieraus unmittelbar mit Hülfe der Gleichungen (28*) und (30) zur Bestimmung der Werthänderungen von f_1 und f_2 beim Übergange von u, v, w zu u', v', w' die Relationen:

$$(31)\qquad \begin{aligned} f_1(u', v', w') - f_1(u, v, w) &= -\frac{2\varepsilon\alpha' u\pi i}{v v'} - \frac{2\varepsilon\gamma'\pi i}{v'}, \\ f_2(u', v', w') - f_2(u, v, w) &= \frac{2\varepsilon\alpha'\pi i}{v v'} \end{aligned}$$

unter den Bedingungen:

$$\begin{matrix} \sigma' = \alpha\sigma + \beta\tau + \gamma, & v' = \beta' v - \alpha' w, & u = v\sigma + w\tau \\ \tau' = \alpha'\sigma + \beta'\tau + \gamma', & w' = -\beta v + \alpha w, & u' = v'\sigma' + w'\tau' \end{matrix} \quad (\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1).$$

Werden die Bedingungen aber auf die Werthe $\gamma = \gamma' = 0$ eingeschränkt, so stellen die mit u_0, u bezeichneten Ausdrücke:

$$v\sigma_0 + w\tau_0, \quad v\sigma + w\tau$$

und daher, nach den oben citirten EISENSTEIN'schen Darlegungen, auch die Ausdrücke:

$$\begin{aligned} &f_1(u, v, w) + u \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} (mv + nw)^{-2} \\ &f_2(u, v, w) - \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} (mv + nw)^{-2} \end{aligned} \qquad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N \end{pmatrix}$$

Invarianten dar. Es entsteht daher in dem nunmehr beschränkteren Sinne auch eine Invariante, wenn man in der Definitionsgleichung (25) der EISENSTEIN'schen Invariante

$$f_1(u, v, w) \text{ durch } -u \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum (mv + nw)^{-2},$$

$$f_2(u, v, w) \text{ durch } \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum (mv + nw)^{-2}$$

ersetzt. Die so entstehende Invariante ist:

$$(35) \qquad \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\frac{1}{2}(u_0^2 - u^2) \Sigma (mv + nw)^{-2}},$$

und man hat hierbei unter der Summe $\Sigma (mv + nw)^{-2}$ im Exponenten den Grenzwerth:

$$\lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} (mv + nw)^{-2} \qquad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N \end{pmatrix}$$

zu verstehen, welcher, wie unmittelbar aus der Definitionsgleichung von $f_2(u, v, w)$ hervorgeht, gleich dem folgenden ist:

$$\lim_{u=0} \left(-\frac{1}{u^2} + f_2(u, v, w) \right).$$

Benutzt man nun zur Bestimmung dieses Grenzwerths die obige Darstellung von f_2 durch ϑ-Functionen, so resultirt die Gleichung:

$$(36) \quad v^2 \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} (mv + nw)^{-2} = -\frac{1}{3} \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} \qquad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N \end{pmatrix},$$

und also für den Logarithmus der Invariante (35) die Bestimmung:

$$(37) \qquad \log \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} + \frac{u^2 - u_0^2}{6v^2} \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

$$\mathrm{En}\,(u_0, u, v, w) = \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{(u-u_0)f_1(u,v,w) + \frac{1}{2}(u-u_0)^2 f_2(u,v,w)}.$$

Nun erhält man für die hierbei vorkommenden Functionen f_1, f_2, wenn man in den Reihen, durch welche sie definirt sind, die Summation in Beziehung auf m ausführt, die Werthe:

$$v f_1(u, v, w) = \frac{\vartheta'\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = \chi\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$$

$$v^2 f_2(u, v, w) = \frac{\vartheta''\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \left(\frac{\vartheta'\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}\right)^2 = \chi'\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right).$$

Die EISENSTEIN'sche Invariante ist also auch einzig und allein durch ϑ-Functionen in folgender Weise darzustellen:

$$(34)\qquad \log \mathrm{En}\,(u_0, u, v, w) = \log \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}\right)} - \left(\frac{u_0 - u}{v}\right)\frac{\vartheta'\left(\frac{u}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}\right)} - \frac{1}{2}\left(\frac{u_0-u}{v}\right)^2 \left\{\frac{\vartheta''\left(\frac{u}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}\right)} - \left(\frac{\vartheta'\left(\frac{u}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}\right)}\right)^2\right\},$$

d. h. die EISENSTEIN'sche Invariante kann dadurch definirt werden, dass ihr Logarithmus gleich demjenigen Theile der Entwickelung von

$$\log \frac{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u}{v}\right)}$$

nach Potenzen von $u_0 - u$ ist, welcher erst mit der dritten Potenz anfängt.

Die EISENSTEIN'sche Invariante ist eine Invariante der Aequivalenz:

$$(\sigma_0, \tau_0, \sigma, \tau, v, w) \sim (\sigma_0', \tau_0', \sigma', \tau', v', w')$$

unter den Bedingungen:

$$\sigma_0' = \alpha\sigma_0 + \beta\tau_0 + \gamma,\quad \sigma' = \alpha\sigma + \beta\tau + \gamma,\quad v' = \beta' v - \alpha' w,$$
$$\tau_0' = \alpha'\sigma_0 + \beta'\tau_0 + \gamma',\quad \tau' = \alpha'\sigma + \beta'\tau + \gamma',\quad w' = -\beta v + \alpha w.$$
$$(\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1)$$

Werden die Bedingungen aber auf die Werthe $\gamma = \gamma' = 0$ eingeschränkt, so stellen die mit u_0, u bezeichneten Ausdrücke:

$$v\sigma_0 + w\tau_0, \quad v\sigma + w\tau$$

und daher, nach den oben citirten Eisenstein'schen Darlegungen, auch die Ausdrücke:

$$\begin{matrix} f_1(u, v, w) + u \lim\limits_{N=\infty} \lim\limits_{M=\infty} \sum\limits_{m,n} (mv + nw)^{-2} \\ f_2(u, v, w) - \lim\limits_{N=\infty} \lim\limits_{M=\infty} \sum\limits_{m,n} (mv + nw)^{-2} \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N \end{pmatrix}$$

Invarianten dar. Es entsteht daher in dem nunmehr beschränkteren Sinne auch eine Invariante, wenn man in der Definitionsgleichung (25) der Eisenstein'schen Invariante

$$f_1(u, v, w) \text{ durch } -u \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum (mv + nw)^{-2},$$

$$f_2(u, v, w) \text{ durch } \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum (mv + nw)^{-2}$$

ersetzt. Die so entstehende Invariante ist:

$$(35) \qquad \frac{\vartheta\left(\dfrac{u_0}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\dfrac{u}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\frac{1}{2}(u_0^2 - u^2) \Sigma (mv + nw)^{-2}},$$

und man hat hierbei unter der Summe $\Sigma (mv + nw)^{-2}$ im Exponenten den Grenzwerth:

$$\lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} (mv + nw)^{-2} \quad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N \end{pmatrix}$$

zu verstehen, welcher, wie unmittelbar aus der Definitionsgleichung von $f_2(u, v, w)$ hervorgeht, gleich dem folgenden ist:

$$\lim_{u=0} \left(-\frac{1}{u^2} + f_2(u, v, w) \right).$$

Benutzt man nun zur Bestimmung dieses Grenzwerths die obige Darstellung von f_2 durch ϑ-Functionen, so resultirt die Gleichung:

$$(36) \quad v^2 \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} (mv + nw)^{-2} = -\frac{1}{3} \frac{\vartheta'''\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)} \quad \begin{pmatrix} m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N \end{pmatrix},$$

und also für den Logarithmus der Invariante (35) die Bestimmung:

$$(37) \qquad \log \frac{\vartheta\left(\dfrac{u_0}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\dfrac{u}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)} + \frac{u^2 - u_0^2}{6v^2} \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

Auf eben dieselbe Invariante führt die Entwickelung nach steigenden Potenzen von u auf der rechten Seite der Gleichung (34). Denn diese ist bis auf Glieder, welche für $u = 0$ verschwinden:

$$-\log u + \frac{(u-u_0)(3u-u_0)}{2u^2} + \log \frac{v\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \frac{u_0^2}{6v^2} \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

Setzt man also:

$$\log \frac{v\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \frac{u_0^2}{6v^2} \cdot \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = \log \overline{\mathrm{En}}\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right), \tag{38}$$

so bestimmt sich die Function $\overline{\mathrm{En}}\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$ als Grenzwerth der allgemeineren Eisenstein'schen Invariante durch die Gleichung:

$$\overline{\mathrm{En}}\left(\frac{u_0}{u}, \frac{\varepsilon w}{v}\right) = \lim_{u=0} u \,\mathrm{En}\,(u_0, u, v, w)\, e^{\frac{-(u-u_0)(3u-u_0)}{2u^2}}; \tag{39}$$

sie ist selbst eine Invariante der beschränkteren, nur auf die Grössen v und w bezüglichen Aequivalenz:

$$(v, w) \backsim (\beta' v - \alpha' w, -\beta v + \alpha w) \qquad (\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1),$$

und die obige Invariante (35) ist in der Form:

$$\frac{\overline{\mathrm{En}}\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\overline{\mathrm{En}}\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

als Quotient zweier Invarianten $\overline{\mathrm{En}}$ darstellbar.

VII.

Durch die unendlichen Doppelproducte und Doppelsummen, welche Eisenstein seiner neuen Theorie der elliptischen Functionen zu Grunde gelegt hat, werden diese so zu sagen in ihre »Elemente« zerlegt. Die Legendre'sche Relation erscheint dabei zuerst in der allgemeinen Form:

$$\lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \left\{ \sum_{m,n} \frac{1}{(mv'+nw')^2} - \sum_{m,n} \frac{1}{(mv+nw)^2} \right\} = \frac{2\varepsilon\alpha'\pi i}{vv'}, \tag{40}$$
$$(m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M;\ n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N)$$

aus welcher dann, wenn man in den Substitutionsgleichungen:

$$v' = \beta' v - \alpha' w, \quad w' = -\beta v + \alpha w \qquad (\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1)$$

$\alpha = 0$, $\beta = -1$, $\alpha' = 1$, $\beta' = 0$ annimmt, die speciellere Relation:

$$(41) \qquad \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \left\{ \sum_{m,n} \frac{1}{(mw+nv)^2} - \sum_{m,n} \frac{1}{(mv+nw)^2} \right\} = -\frac{2\varepsilon\pi i}{vw}$$

$$(m = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M; \quad n = \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N)$$

hervorgeht. Diese speciellere Relation (41) zeigt sich als vollkommen identisch mit der LEGENDRE'schen Relation in der obigen Gestalt (6):

$$v^2 \frac{\vartheta'''\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0, -\frac{\varepsilon v}{w}\right)} - w^2 \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = 6\varepsilon v w \pi i,$$

wenn darin für den Quotienten $\frac{\vartheta'''}{\vartheta'}$ die Werthe aus der Gleichung (36) eingesetzt werden.[1]

Die allgemeinere Relation (40) entsteht einfach aus der zweiten der oben mit (31) bezeichneten Gleichungen, indem darin $\gamma' = 0$, also $u' = u$ und dann $u = 0$ gesetzt wird, und diese Gleichung ist es, auf welcher in der EISENSTEIN'schen Entwickelung die lineare Transformation der ϑ-Function beruht. Dies tritt besonders deutlich in der oben mit (38) bezeichneten Gleichung hervor. Denn da der Ausdruck auf der rechten Seite dieser Gleichung ungeändert bleibt, wenn die Grössen v, w durch v', w' ersetzt werden, so ergiebt sich zuvörderst bei Anwendung der ihrem Inhalte nach mit der Relation (40) gleichbedeutenden Formel:

$$(40^*) \qquad \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w'}{v'}\right)}{v'^2 \vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w'}{v'}\right)} - \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{v^2 \vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = -\frac{6\varepsilon\alpha'\pi i}{v v'}$$

ganz unmittelbar das Resultat:

$$(42) \qquad \frac{v' \vartheta\left(\frac{u_0}{v'}, \frac{\varepsilon w'}{v'}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w'}{v'}\right)} = \frac{v \vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{-u_0^2 \frac{\varepsilon\alpha'\pi i}{v v'}},$$

[1] Eine andere Art der Ableitung der LEGENDRE'schen Relation aus den EISENSTEIN-schen Entwickelungen findet sich auf S. 27—29 der Inauguraldissertation des Hrn. ADOLF HURWITZ. (Leipzig 1881).

in genauer Übereinstimmung mit der obigen Gleichung (33). Ferner entsteht aus derselben Formel (40*) durch »exponentielle Integration« — wie Eisenstein treffend die der logarithmischen Differentiation entgegengesetzte Operation bezeichnet[1] — die Transformationsgleichung:

$$(42^*)\qquad \frac{C}{v'\sqrt{v'}}\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w'}{v'}\right)=\frac{1}{v\sqrt{v}}\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right),$$

wo C die Integrationsconstante bedeutet. Der Werth derselben erweist sich sowohl für den Fall:

$$\alpha=1,\ \beta=-1,\ \alpha'=0,\ \beta'=1$$

bei beliebigen Grössen v, w, als auch für den Fall:

$$\alpha=0,\ \beta=-1,\ \alpha'=1,\ \beta'=0,$$

wenn dabei $w=\varepsilon i v$ genommen wird, als eine achte Wurzel der Einheit, und da sich aus lauter Substitutionen der beiden angegebenen Arten jede Substitution:

$$v'=\beta' v-\alpha' w,\ w'=-\beta v+\alpha w$$

zusammensetzen lässt, so ist der Werth von C stets $e^{\frac{h\pi i}{4}}$, und die ganze Zahl h bestimmt sich durch die Zahlen $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$.

Mit Hülfe der Gleichung (42) und der angegebenen Bestimmung von C geht die Transformationsgleichung (42) in folgende über:

$$(43)\qquad \sqrt{v'}\,\vartheta\left(\frac{u_0}{v'},\frac{\varepsilon w'}{v'}\right)=\sqrt{v}\,\vartheta\left(\frac{u_0}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)e^{-u_0^2\frac{\varepsilon\alpha'\pi i}{vv'}+\frac{h\pi i}{4}},$$

und da andererseits die obige Formel (40*) oder die damit gleichbedeutende Relation (40) durch Differentiation aus der Transformationsgleichung (43) hervorgeht, so erweisen sich diese beiden Gleichungen als vollständig aequivalent. Es zeigen also auch die Eisenstein'schen Entwickelungen, und zwar mit besonderer Deutlichkeit, die inhaltliche Übereinstimmung der Legendre'schen Relation mit derjenigen, welche zwischen linear transformirten ϑ-Functionen besteht.

Es verdient wohl noch hervorgehoben zu werden, dass sich gemäss der Bemerkung am Schlusse des art. IV für die dort angenommenen besonderen Werthe:

$$\varepsilon w=ve^{\frac{2}{3}\pi i},\quad \varepsilon w=vi$$

aus der Gleichung (36) die beiden Formeln:

---

[1] Crelle's Journal, Bd. 35, S. 226.

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(2m-n+ni|\sqrt{3}|)^2}=\frac{\pi}{2|\sqrt{3}|}\qquad\begin{pmatrix}m=\pm 1,\pm 2,\pm 3,\ldots \pm M\\ n=\pm 1,\pm 2,\pm 3,\ldots \pm N\end{pmatrix}$$

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(m+ni)^2}=\pi$$

zur Bestimmung der EISENSTEIN'schen Doppelsummen $\Sigma\,(mv+nw)^{-2}$ ergeben.

(Fortsetzung folgt.)

Ausgegeben am 23. April.

1891.

XXI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

16. April. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

Hr. Harnack las über die pseudoclementinischen Briefe de virginitate und die Entstehung des Mönchthums.

Die Mittheilung erfolgt umstehend.

Die pseudoclementinischen Briefe de virginitate und die Entstehung des Mönchthums.

Von Adolf Harnack.

Durch eine Abhandlung des Hrn. Weingarten »Über den Ursprung des Mönchthums im nachkonstantinischen Zeitalter« wurde im J. 1876 eine lebhaft geführte Controverse über die Entstehung des christlichen Mönchthums hervorgerufen, die noch nicht beendigt ist. Nicht nur die herkömmlichen Ansichten über die Zeit des Ursprungs der Bewegung wurden durch Hrn. Weingarten erschüttert, sondern er suchte auch zu zeigen, dass ein grosser Theil der Quellenberichte, auf die man sich bisher berufen hatte, gefälscht oder werthlos sei. Seine Nachweisungen gipfelten schliesslich in den Thesen, dass das christliche Mönchthum im nachkonstantinischen Zeitalter entstanden sei, innerhalb der Kirche eine Vorgeschichte im strengen Sinn des Worts nicht besessen habe und daher aus dem aegyptischen Cultus abgeleitet werden müsse. In den Verhandlungen, welche sich an diese Thesen schlossen — Hr. Weingarten selbst griff i. J. 1882 noch einmal in die Debatte ein —, zeigte sich ihre Unhaltbarkeit. Aber es zeigte sich auch, wie viel noch zu geschehen habe, um zu einer kritischen Geschichte der Entstehung des Mönchthums zu gelangen. In den letzten Jahren hat man demgemäss mit Einzeluntersuchungen zur Vorgeschichte des Mönchthums in der Kirche begonnen. Erst wenn die Reihe derselben abgeschlossen sein wird, wird die Zeit für eine Gesammtdarstellung gekommen sein. Aber soviel lässt sich schon jetzt sagen, dass die Hypothese des Ursprungs des Mönchthums aus dem aegyptischen Cultus schwerlich Vertreter gewinnen wird, mag auch diese oder jene Ausdrucksform desselben auf den Serapisdienst zurückzuführen sein. Lassen sich doch fast alle Elemente, die in ihrer Vereinigung das mönchische Leben darstellen, bereits im dritten Jahrhundert innerhalb der Kirche nachweisen. Man darf noch mehr sagen — es hat schon geraume Zeit vor Konstantin in Aegypten und im Orient ein Mönchthum existirt, welches sich von dem späteren nur durch den einzigen Zug unterschieden hat, dass es einen Stand

innerhalb der einzelnen Kirche bildete und zur vielgegliederten christlichen Gemeinde gehörte, während das spätere Mönchthum mit Vorliebe die Wüste aufsuchte. Dieser Unterschied ist allerdings von höchster Bedeutung, und es spitzt sich somit das Problem des Ursprungs des Mönchthums (im strengen Sinn des Worts) zu der Frage: Wann und unter welchen äusseren und inneren Umständen hat das Eremitenthum (Anachoretenthum) in der Kirche begonnen, durch welches der Zusammenhang des Standes der Asketen mit der Einzelgemeinde zerrissen worden ist? In der That — die Geschichte der Entstehung des Mönchthums beim Übergang des 3. zum 4. Jahrhundert ist ein Capitel aus der Geschichte der inneren Organisation der christlichen Gemeinde. Warum löste sich das Asketenthum, welches mehrere Menschenalter hindurch im Gemeindeverbande gestanden und gewisse Rechte und Pflichten in ihm besessen hat, von der Gemeinde los? War es die sich entwickelnde hierarchisch-bureaukratische Verfassung der Einzelgemeinde, welche das kirchliche Heroenthum zur Ausscheidung zwang? oder war es die allgemeine Verweltlichung, welcher die kirchlichen Corporationen unterlagen, der das Mönchthum ausweichen wollte? oder waren es mächtige religiöse Persönlichkeiten, die das überlieferte verfassungsmässige Band, welches die geistlichen Athleten und die Gemeinde zusammenhielt, zerrissen und jene Polarität zwischen Weltkirche und Mönchthum schufen, die das folgende Jahrtausend der Geschichte der katholischen Kirche bestimmt hat? In der Beantwortung dieser Fragen liegt die Lösung des Problems, welches die Entstehung des christlichen Mönchthums als Eremitenthum bietet.

Aber wann und unter welchen Bedingungen ist das ältere Mönchthum, welches noch nicht die Wüste aufsuchte, in der Kirche entstanden, und wie hat sich dasselbe bis zum Zeitalter Konstantin's entwickelt? Auch hier liegt eine Controverse vor, welche durch die von Hrn. Weingarten angeregten Verhandlungen zeitweise verdeckt worden ist. Dem Vater der Kirchengeschichte, Eusebius, ist es nicht zweifelhaft gewesen, dass das Mönchthum, welches er kennt, in Aegypten schon im apostolischen Zeitalter vorhanden war. Demgemäss war es bis zum 16. Jahrhundert die allgemeine Meinung, dass das asketische Leben eine bis in das Urchristenthum zurückreichende, von Christus und den Aposteln stammende Anordnung sei. Dieser These ist seit dem 16. Jahrhundert lebhaft widersprochen worden. Man suchte ihr gegenüber den Nachweis zu führen, dass es schlechterdings keinen Zusammenhang zwischen dem Mönchthum und dem Urchristenthum gebe, dass die Ansätze zu asketischen Unternehmungen im zweiten und in der ersten Hälfte des dritten Jahrhunderts mit

dem späteren Mönchthum wenig oder nichts gemeinsam hätten, und dass desshalb das Mönchthum in jedem Sinne als eine kirchliche Neuschöpfung — etwa aus dem diokletianischen Zeitalter — zu betrachten sei.

Auch diese Annahme darf heute als widerlegt gelten. Man hat keinen ernsthaften Widerspruch mehr zu befürchten, wenn man einen besonderen Stand kirchlicher Asketen bis in das nachapostolische Zeitalter hinauf datirt. Aber mit der blossen Datirung ist wenig gewonnen. Unzweifelhaft hat das kirchliche Asketenthum verschiedene Wurzeln gehabt und sich auch in den einzelnen Provinzen sehr verschieden entwickelt. Die entscheidende Frage ist hier diese: welche Bedingungen haben schon in den ältesten Gemeinden einen Stand geistlicher Heroen und Athleten hervorgerufen, während doch die christliche Gemeinde auf eine vollkommene religiöse Gleichheit aller ihrer Glieder angelegt zu sein schien?

Das Problem der Entstehung des Mönchthums ist in dieser Frage und in der anderen (oben bezeichneten) nach den Ursachen des Anachoretenthums beschlossen.

Ich beabsichtige nicht, den Weg zur allgemeinen Lösung dieser Fragen anzugeben, sondern beschränke mich darauf, die Aufmerksamkeit auf eine Quelle zu lenken, die bisher im Zusammenhang der Untersuchungen über den Ursprung des Mönchthums m. W. nicht benutzt worden ist. Dennoch ist sie eine Quelle ersten Ranges; denn sie wirft ein helles Licht auf die beiden Capitalfragen, den Ursprung des Mönchthums betreffend — ich meine die beiden syrisch vollständig, griechisch theilweise erhaltenen pseudoclementinischen Briefe de virginitate, welche Wetstein i. J. 1752 zum ersten Mal aus einer syrischen Handschrift des Neuen Testamentes v. J. 1470 veröffentlicht hat.

Die Untersuchungen, welche über diese Briefe bisher geführt worden sind[1], haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Die beiden Briefe sind ursprünglich griechisch abgefasst gewesen.[2]

---

[1] Über die in Amsterdam im Seminar der Remonstranten befindliche, aus Aleppo nach Europa gebrachte Handschrift und ihren Werth vgl. Gwynn, The older Syriac version of the four minor catholic epistles (Hermathena Nr. XVI. Vol. VII. 1890). Die beste Ausgabe ist die von Hrn. Beelen (Lovanii 1856) besorgte. Den sorgfältigsten lateinischen Text hat Hr. Funk geboten (Tübingen 1881), indem er die Beelen'sche Version, von den Hrn. Welte u. Himpel durchgesehen und von Willkürlichkeiten des Übersetzers befreit, zum Abdruck gebracht hat.

[2] Dies hat Hr. Cotterill sicher gestellt (Modern Criticism and Clement's epistles to virgins. Edinburgh 1884). Er hat in dem grossen Homilienwerk Πανδέκτης τῆς ἁγίας γραφῆς ed. Fronto Ducaeus. Paris. 1624) des Mönchs Antiochus von St. Saba bei Jerusalem (c. ann. 620) viele und umfangreiche Citate aus unseren Briefen entdeckt; s. hom. 1. 17. 18. 21. 22. 47. 96—99. 111. 112. 122. 127. 130. Ein griechisches Original konnte jedoch bereits aus den Citaten des Hieronymus und der abweichenden Übersetzung des Timotheus erschlossen werden.

2. Bereits in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts galten sie als Schreiben des römischen Bischofs Clemens; denn Epiphanius und Hieronymus haben sie unter diesem Titel citirt[1], nach ihnen — um d. J. 457 — Timotheus von Alexandrien.[2]

3. Die Briefe können nicht von Clemens Romanus herrühren, auch nicht aus der Zeit ± 100[3], sondern sind in der Zeit zwischen c. 150 u. 350 entstanden und haben höchst wahrscheinlich erst in der Überlieferung (nicht vom Verfasser) den Namen »Briefe des seligen Clemens, des Schülers des Apostels Petrus«[4] erhalten.[5]

4. Die Briefe sind in Palästina oder in Südsyrien entstanden und haben höchst wahrscheinlich nie den Weg in andere kirchliche Provinzen — Aegypten ausgenommen — gefunden.[6]

---

[1] Epiphan., haer. 30, 15 (gegen die Ebioniten): *αὐτὸς Κλήμης αὐτοὺς κατὰ πάντα ἐλέγχει ἀφ᾽ ὧν ἔγραψεν ἐπιστολῶν ἐγκυκλίων τῶν ἐν ταῖς ἁγίαις ἐκκλησίαις ἀναγινωσκομένων, ὅτι ἄλλον ἔχει χαρακτῆρα ἡ ἑαυτοῦ πίστις καὶ ὁ λόγος παρὰ τὰ ὑπὸ τούτων εἰς ὄνομα αὐτοῦ ἐν ταῖς Περιόδοις νενοθευμένα· αὐτὸς γὰρ παρθενίαν διδάσκει, καὶ αὐτοὶ οὐ δέχονται· αὐτὸς γὰρ ἐγκωμιάζει Ἠλίαν καὶ Δαυὶδ καὶ Σαμψὼν καὶ πάντας τοὺς προφήτας, οὓς οὗτοι βδελύττονται.* Damit sind unsere Briefe charakterisirt. Hieron. adv. Jovin. I, 12: »ad hos (i. e. eunuchos) et Clemens successor apostoli Petri, cuius Paulus apostolus meminit, scribit epistolas, omnemque fere sermonem suum de virginitatis puritate contexit.« Dass Hieronymus die Briefe selbst in der Hand gehabt hat, geht aus mehreren Stellen der Bücher adv. Jovin. und aus seinem Brief an Eustochium cp. 22 hervor. Über die Frage, warum er sie in dem »Katalog« nicht genannt hat, s. Lightfoot, S. Clement of Rome Vol. I (1890) p. 410 sq.

[2] S. Cureton, Corp. Ignat. p. 212. Lightfoot, l. c. p. 181. Timotheus hat aus dem 1. Brief c. 5 fin. u. 6 init. citirt. Die uns erhaltene syrische Übersetzung hat er nicht gebraucht, sondern entweder eine andere oder er hat selbständig übersetzt. Die Handschrift, die Cureton benutzt hat, ist v. J. 562. Sehr auffallend ist, dass Eusebius die Briefe nicht zu kennen scheint.

[3] Dies zeigten schon Lardner (1753) und Venema (1754). Doch wird die Abfassung durch Clemens noch heute von einigen Gelehrten behauptet. Auch Hr. Beelen ist für die Überlieferung eingetreten. Die Hypothese Cotterill's, die Briefe seien eine späte Fälschung auf Grund der Citate bei Epiphanius, Hieronymus und Antiochus, ist m. W. von Niemandem aufgenommen worden. Einen Schein des Rechts giebt ihr die Beobachtung, dass sich in den Briefen Zeitspuren finden, die sich auf den ersten Blick nicht vereinigen zu lassen scheinen.

[4] So die syrische Handschrift und vielleicht schon Hieronymus. Jedenfalls legt er sie, ebenso wie Epiphanius, dem römischen Clemens bei. Timotheus citirt: »Clemens, Bischof von Rom.« Antiochus hat sie, ohne den Verfasser zu nennen, citirt. Da er sie aber unter Citaten aus Ignatius, Polykarp und Hermas, die er in der Regel auch nicht nennt, anführt, kann man nicht zweifeln, dass er sie für clementinisch gehalten hat.

[5] Die Einstimmigkeit der Tradition ist kein Gegenbeweis; denn die Briefe selbst erheben nirgendwo den Anspruch, von Clemens oder einem anderen Apostelschüler geschrieben zu sein, und zeigen überhaupt keine Merkmale einer Fälschung. Hr. Funk (l. c. p. IV) meint, eine solche annehmen zu müssen. Weiteres s. unten.

[6] Alle Zeugen weisen auf Syrien und Palästina. Aus Syrien stammt die einzige Handschrift. Epiphanius ist Palästinenser, Hieronymus hat die Briefe in Bethlehem kennen gelernt. Timotheus ist zu den Syrern zu zählen. Antiochus war Mönch im Kloster St. Saba bei Jerusalem. Bei Aphraates habe ich keine Spuren einer Benutzung gefunden (Hom. 6,3 ist nur sachlich ähnlich); aber viele andere syrische Theo-

5. Dort, wo die Briefe als clementinisch bekannt waren, haben sie auch vom 4. bis zum 15. Jahrhundert eine gewisse kirchliche Anerkennung genossen, welche der allgemeinen Hochschätzung entsprach, die man für Schriften des Clemens Romanus hegte. Dass sie sogar mit den kleineren katholischen Briefen als Appendix zum Neuen Testament zusammengestellt wurden, wissen wir freilich nur aus der einen, uns erhaltenen Handschrift.[1]

logen sollen Bekanntschaft mit den Briefen aufweisen. Wenigstens hat Hr. Beelen (l. c. p. LIV sq.) einen Brief des antiochenischen Patriarchen Ignatius Antonius Samhiri v. 6. October 1855 mitgetheilt, in welchem derselbe erklärt: »Notae sunt illae b. Clementis de virginitate epistolae apud sanctos patres nostros, ut et apud omnes scriptores Syros tam antiquiores quam recentiores, veluti apud Gregorium Bar-Hebraeum, qui cognominatur Abulpharagius, et apud Moysen Bar-Cepha, et Gregorium, et Dionysium Bar-Salibi, et ceteros«. Es wäre wünschenswerth, diese Testimonien zu sammeln; denn sie würden die Lücke in der Geschichte der Briefe ausfüllen, die jetzt zwischen den Jahren 620 und 1470 klafft. Gegen den Ursprung der Briefe aus Palästina oder Südsyrien lassen sich aus dem Inhalte derselben keine Einwendungen erheben; vielmehr weist er deutlich auf den Orient. Da die Briefe m. W. weder in der edessenischen Litteratur und bei Ephraem noch in der armenischen kirchlichen Litteratur nachgewiesen sind, so wird die Annahme, dass sie nicht dem nördlichen Syrien, sondern Palästina resp. Südsyrien angehören — obgleich die uns erhaltene Handschrift im nördlichen Mesopotamien geschrieben ist (s. Beelen p. XIV) —, bedeutend verstärkt. Auf die Kirche von Jerusalem weisen die meisten Spuren. Diese Kirche war zwischen 150 und 350 eine griechische, und aus dem Griechischen sind unsere Briefe übersetzt.

[1] Man hat in der Regel angenommen, dass sowohl Epiphanius als der Schreiber v. J. 1470 unsere Briefe mit den clementinischen Briefen an die Korinther verwechselt habe, indem sie sie zu den »encyklischen, in den Kirchen gelesenen Briefen« rechneten. Aber dass sie sich beide derselben Verwechselung schuldig gemacht haben, ist nicht recht wahrscheinlich. Allerdings stehen in einem syrischen Bibelcodex v. J. 1170 die Korintherbriefe des Clemens, sogar mit Perikopeneintheilung versehen, im Kanon (Lightfoot, l. c. p. 129 sq.), und Epiphanius' Behauptung, unsere Briefe würden »in den heiligen Kirchen« gelesen, ist angesichts der geringen Verbreitung derselben sehr auffallend. So lange wir aber nicht mehr Material für die Geschichte der Briefe erhalten haben, wird man die Frage unentschieden lassen müssen (doch s. unten). Timotheus und der Mönch Antiochus haben unsere Schreiben mit den Ignatiusbriefen, dem Polykarpbrief (und dem Hirten) zusammen gelesen. Es ist bemerkenswerth, dass sie auch hier als die Doppelgänger der clementinischen Briefe an die Korinther erscheinen; denn nicht nur die berühmte Handschrift von Jerusalem (Konstantinopel) v. J. 1056 enthält diese und die Ignatiusbriefe, sondern auch das Ussher'sche Verzeichniss der kanonischen Bücher lässt den clementinischen Korintherbriefen (Διδασκαλία Κλήμεντος) die Διδασκαλία Ἰγνατίου καὶ Πολυκάρπου folgen, und ebenso bietet die Stichometrie des Nicephorus nach einander die Briefe des Clemens (an die Korinther), des Ignatius, des Polykarp und den Hirten des Hermas. Der Bibelkanon der syrischen Kirchen weist so viele Unregelmässigkeiten und Eigenthümlichkeiten auf, dass man sich hüten muss, auch dann Auffallendes zu verwischen, wenn es schlecht bezeugt ist. Jedenfalls steckt hinter der Geschichte unserer Briefe in ihrem Verhältniss zu den Korintherbriefen des Clemens ein Räthsel. In der syrischen Handschrift v. J. 1470 ist das N. T. mit den paulinischen Briefen abgeschlossen. Nach den Unterschriften heisst es (von derselben Hand): »Pauli epistolis adiungimus illas apostolorum epistolas, quae non inveniuntur in omnibus codicibus«. Es folgen II. Pet., II. u. III. Joh., I. u. II. Clem. de virg.

Für die uns beschäftigende Frage bleiben die Briefe wichtig, in welches Decennium der Jahre 150—350 wir sie auch verlegen; aber ihre Bedeutung wird augenscheinlich eine verschiedene sein, wenn die Briefe am Anfang oder am Ende dieses Zeitraums entstanden sind. Wir haben daher zunächst zu untersuchen, ob sich nicht ein genaueres Datum feststellen lässt. Unter den Gelehrten, die sich in neuerer Zeit mit den Briefen beschäftigt haben, hat sich Hr. WESTCOTT für die Zeit um die Mitte des 2. Jahrhunderts,[1] Hr. FUNK für das 3. Jahrhundert, bez. für den Anfang des 4. entschieden.[2] Das in der Mitte liegende Datum hat NEANDER mit einigen gewichtigen Gründen empfohlen.[3] Dass er richtig geurtheilt hat, ergiebt sich aus folgenden Erwägungen.

1. Die Briefe können nicht vor dem Anfang des 3. Jahrhunderts abgefasst sein; denn

a) der Verfasser setzt ein vollständiges Neues Testament voraus, welches mindestens die vier Evangelien,[4] die 13 Briefe des Paulus, (die Apostelgeschichte),[5] den Hebräer-,[6] Jakobus-,[7] I. Petrus-[8] und I. Johannesbrief[9] umfasste. Dies ist genau der Umkreis der Bücher, welchen auch die Peschitto bietet und für den unsere Briefe der älteste Zeuge sind, auch wenn wir sie erst in die Mitte des

---

[1] Hist. of the Canon 5. edit. p. 186. Auch Hr. LIGHTFOOT, l. c. I p. 407, ist diesem Ansatze günstig, will aber das 3. Jahrhundert nicht ausschliessen.

[2] Opp. Patr. Apost. II p. IV: »epistulae non ante saeculum tertium confectae esse videntur, cum Eusebius earum nondum mentionem faciat, eas quarto demum saeculo ineunte scriptas esse suspicari licet«.

[3] Allg. Gesch. d. christl. Religion, 2. Aufl. I S. 1137.

[4] Nicht das Diatessaron — ein neuer Beweis, dass unsere Briefe nicht ursprünglich syrisch verfasst waren, wenn solch ein Beweis noch nöthig wäre.

[5] Ein sicheres Citat aus der Apostelgeschichte lässt sich allerdings nicht nachweisen (die Stellen Act. 4, 32; 13, 22; 23, 1 vergl. II. Clem. 16, 1; 10, 1; 15, 6 sind ungewiss); allein da der Verfasser der grossen Kirche angehört und die Evang., die Paulusbriefe und katholische Briefe benutzt, so ist damit auch die Apostelgeschichte gedeckt.

[6] Der Hebräerbrief ist an 4 bez. 6 Stellen benutzt, vergl. I, 4, 2 (Hebr. 6, 18; 13, 4), I, 6, 5 (Hebr. 13, 7), I, 9, 2 (Hebr. 11, 10. 16; 12, 22), I, 9, 4 (Hebr. 6, 12. 17), möglicherweise I, 12, 8 (Hebr. 13, 2) und II, 1, 3 (Hebr. 4, 9).

[7] Der Jakobusbrief ist an 10 Stellen benutzt, vergl. I, 1 (Jac. 2, 18), I, 2, 2 (Jac. 2, 17 f.), I, 3, 4 (Jac. 1, 26), I, 8, 3 (Jac. 4, 6), I, 11, 4 (Jac. 3, 1. 2), I, 11, 9 (Jac. 3, 15), I, 11, 10 (Jac. 1, 5), I, 12, 1 (Jac. 1, 27), I, 12, 2 (Jac. 5, 14), I, 12, 8 (Jac. 2, 1).

[8] Der Petrusbrief ist an 5 bez. 8 Stellen benutzt, vergl. I, 1 (Pet. 3, 10), I, 2, 2 (Pet. 2, 12), I, 5, 2 (Pet. 5, 4), I, 9, 4 (Pet. 2, 9; 1, 4), I, 11, 5 (Pet. 4, 11), möglicherweise I, 7, 3 (Pet. 1, 16), I, 8, 3 (Pet. 5, 5) und II, 2, 5 (Pet. 5, 14).

[9] Die Beziehungen auf diesen Brief in I, 5, 2—4 (Joh. 5, 19; 1, 9; 5, 4. 5) sind allerdings sehr unsicher; aber wo das Johannesevangelium gebraucht wurde, fehlte der erste Brief nicht. Die Apokalypse Joh. ist vom Verfasser nicht benutzt worden; denn I, 1 (Apoc. 14, 4) u. I, 5, 3 (Apoc. 12, 7) beweisen nichts.

3. Jahrhunderts setzen.[1] Besonders die Benutzung des Hebräer-, vor Allem aber die des Jakobusbriefes fällt schwer in das Gewicht; denn der Jakobusbrief ist vor dem Anfang des 3. Jahrhunderts überhaupt nicht nachweisbar, und die Combination der beiden Briefe weist uns zugleich auf's bestimmteste noch einmal in den Orient. Es ist aber nicht nur eine Sammlung ohne Autorität, welche Pseudoclemens voraussetzt, sondern ein wirkliches Neues Testament, mag auch dieser Name und manches andere Praedicat demselben noch gefehlt haben.[2] Das beweist die Art des Gebrauchs, welchen der Verfasser von der Sammlung gemacht hat. Er hat sie viel häufiger ausgeschrieben als das Alte Testament; er lebt in ihr, und manche Capitel seiner Briefe sind nichts anderes als ein Cento aus neutestamentlichen Schriften.[3] Ähnliches lässt sich freilich auch von dem viel älteren Brief des Polykarp sagen; allein — von anderen Unterschieden abgesehen — Pseudoclemens citirt die neutestamentlichen Schriften unzweifelhaft als heilige und kanonische Schriften. In der Regel hat er sich allerdings, wie Polykarp, ohne Citationsformel auf sie bezogen (an etwa 130 Stellen); aber an 32 Stellen führt er Schriftworte ausdrücklich an. Von diesen beziehen sich 14 auf das Neue Testament. Aus Anführungen, wie I, 3, 3; 12, 3; 12, 5; 12, 6; 12, 7 lässt sich noch nichts Sicheres schliessen, denn mit solchen Formeln sind evangelische und apostolische Schriften schon in der ältesten Zeit citirt worden; dagegen zeigen die Anführungen in I, 6, 5; I, 10, 5; I, 11, 4 ff.; II, 13, 3 u. 14, 1, dass für unseren Verfasser die neue Sammlung bereits auf der Höhe des Alten Testaments steht. Denn an der ersten, dritten und vierten Stelle führt er Hebr. 13, 7; I Cor. 11, 1; Jak. 3, 1; I Cor. 12, 29; Jak. 3, 2; I Pet. 4, 11; Col. 4, 6; I Cor. 10, 12 mit dem absoluten *φησί* an[4] und vermischt die

[1] Die Übereinstimmung des Peschittokanons mit dem unsrigen beweist die Zusammengehörigkeit unserer Briefe und der Peschitto.

[2] Auf II, 7, 1 darf man sich für den Titel »Neues Testament« nicht berufen.

[3] Daher lassen sich unsere Briefe mit Hülfe des Bibeltextes und der Citate bei Antiochus leicht in's Griechische zurückübersetzen.

[4] Der Originaltext der ersten Stelle ist uns durch Antiochus hom. 21 erhalten: *εἰ οὖν τούτους θέλῃς μιμήσασθαι δυνατῶς, μιμοῦ πρεσβυτέρους, ὧν ἀναθεωροῦντες, φησίν, τὴν ἔκβασιν τῆς ἀναστροφῆς, μιμήσασθε καὶ τὴν πίστιν· καὶ τό · μιμηταί μου γίνεσθε κἀγὼ Χριστοῦ.* Erst durch den griechischen Text ist es klar geworden, dass *μιμοῦ πρεσβυτέρους* nicht zum Citat gehört, was man nach der syrischen Übersetzung annehmen musste. Das Citat ist also wörtlich, jedoch findet sich in den griechischen Bibelhandschriften weder das *μιμήσασθε* (dafür *μιμεῖσθε*) noch das *καί* vor *τὴν πίστιν*. Das Fehlen des *καθώς* vor *κἀγώ*, welches alle Bibelhandschriften in I Cor. 11,1 bieten, ist eine zufällige Auslassung im Texte des Antiochus (dort, wo er den Spruch zum erstenmal citirt, bietet er es). — Auch der Originaltext von I, 11,4 ff. ist z. Th. bei Antiochus hom. 22 zu lesen, jedoch in starker Verkürzung und mit Stellen aus anderen Schriften (Ignatius) vermischt. Das »*ὁ δὲ Ἰάκωβος*« des Antiochus ist schwerlich ursprünglich (I, 13,4 hat er einen Spruch mit *ἔλεγεν ὁ Παῦλος* eingeschoben). Auch

sechs letzten Citate mit alttestamentlichen, ohne einen Werthunterschied zu markiren. An der zweiten und fünften Stelle ist Paulus ὁ θεῖος ἀπόστολος genannt, und zwar mit Beziehung auf II Tim. 3, 1 f. und I Tim. 5, 11. Mögen also auch noch feinere Unterschiede zwischen dem Alten und dem Neuen Testament für Pseudoclemens vorhanden gewesen sein, gewiss ist, dass er dieses jenem wesentlich gleich erachtet hat. Dann aber kann er nicht vor dem Anfang des 3. Jahrhunderts geschrieben haben.[1]

b) Nicht die Briefe des Clemens an die Korinther sind in unseren Briefen benutzt,[2] wohl aber die »Lehre der zwölf Apostel«, die der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts angehört.[3]

c) Dass der Verfasser den Begriff »Apostel« streng auf die Zwölf und Paulus beschränkt, ist an sich kein Beweis für eine spätere Zeit, wohl aber die Vorstellung von den Aposteln. Den Johannes und Paulus rechnete er unter die »virgines«, ebenso den Barnabas und Timotheus.[4]

---

hat er die Verbindung von Jakob. 3, 1 und I Cor. 12, 29 (μὴ πολλοὶ διδάσκαλοι γίνεσθε, ἀδελφοί μου, μηδὲ πάντες γίνεσθε προφῆται), welche gewiss dem Original angehört, nicht wiedergegeben (eine ähnliche Verbindung von Jak. 1, 27 u. Galat. 6, 10 findet sich I, 12, 1). Andererseits zeigt der Text des Antiochus, dass der syrische Übersetzer auch bei Wiedergabe von Bibelcitaten frei verfahren ist. Wo wir daher den griechischen Text nicht besitzen, ist auf Besonderheiten des syrischen nicht sicher zu bauen. Das Alter und die Herkunft der syrischen Übersetzung ist zudem bisher noch völlig unbekannt. Ihre Vorzüglichkeit vor dem Text des Antiochus (und Timotheus) zeigt sich I, 6, 1, wo diese θεὸν λόγον, sie aber θεοῦ υἱόν bietet, ferner I, 11, 10, wo sie χάρισμα ἔχεις παρὰ κυρίου, διακόνησον τοῖς πνευματικοῖς, τοῖς προφήταις liest, während Antiochus das in seiner Zeit unverständliche »τοῖς προφήταις« unterdrückt hat, endlich I, 12, 8, wo sie den Ausdruck ὁ νόμος καὶ οἱ προφῆται καὶ ὁ κύριος ἡμῶν Ἰησοῦς Χριστός bietet, während Antiochus dafür »πᾶσα γραφὴ παλαιά τε καὶ νέα« einsetzt (doch ist es nicht ganz sicher, dass Antiochus hier die Stelle I, 12, 8 vor sich hatte). Dagegen zeigt sich der Text des Syrers absichtlich entstellt durch den Zusatz ἁγία bei Maria (I, 6, 1), den weder Antiochus noch Timotheus bietet, sowie durch die Einschiebung διὰ Χριστοῦ (διὰ τοῦ κυρίου ἡμῶν Ἰησοῦ Χριστοῦ) in die Doxologie I, 2, 2 u. II, 6, 1.

[1] Wäre er Abendländer, so würde das obige Argument nur bis etwa 180 führen.

[2] Hr. Beelen hat sogar die Identität der Verfasser aus den Schreiben nachweisen wollen (l. c. p. LX sq.); aber seine Argumente sind nicht überzeugend.

[3] Dreimal ist in der syrischen Übersetzung das Wort »Χριστέμπορος« umschrieben (I, 10, 4; 11, 4; 13, 5). Dasselbe stammt aus der Apostellehre (12, 5). Zu I, 11, 8 ist ApL. 11, 10, zu I, 12 fin. vielleicht ApL. 12, zu II, 2, 4 ApL. 10, 7 und zu II, 6, 3 ApL. 9, 5 zu vergleichen. Vergl. auch die ApL. zur Zusammenstellung von Propheten, Lehrern und Diakonen I, 11, 10.

[4] I, 6, 4 f. Griechisch — aber wohl verkürzt — bei Antiochus hom. 112: καὶ ὡς ὁ Ἰωάννης ὁ ἐπιστήθιος τοῦ κυρίου, ὃν καὶ ἐφίλει ὁ κύριος ὡς ἁγνόν. Παῦλος καὶ Βαρνάβας καὶ Τιμόθεος τὸν δρόμον τῆς ἁγνείας καὶ τὸν ἀγῶνα ἄσπιλον ἐτέλεσαν, ὡς ἀληθῶς μιμηταὶ τοῦ Χριστοῦ. Hier sind apokryphe Apostelgeschichten benutzt, und zwar für Johannes die alten Johannesacten, wie aus Augustin, tract. 124 in Joh. c. 21, 19 sq., hervorgeht. Dieser hat geschrieben: »sunt, qui senserint, et hi quidem non contemptibiles sacri eloquii tractatores, a Christo Johannem propterea plus amatum, quod neque uxorem duxerit et ab ineunte pueritia castissime vixerit. Hoc quidem in scrip-

d) Der Lasterkatalog I, 8, in welchem 60 Laster aufgezählt werden, weist auf eine spätere Zeit.[1]

Diese Gründe mögen genügen, um mit höchster Wahrscheinlichkeit das 2. Jahrhundert als Abfassungszeit unserer Briefe auszuschliessen.[2] Auf den Stand der Askese, welchen der Verfasser voraussetzt, will ich mich nicht berufen, da die Abfassungszeit ohne Rücksicht auf diese festgestellt werden muss.

2. Die Briefe können nicht lange nach Beginn des 3. Jahrhunderts geschrieben sein; denn:

a) Es finden sich keine Glaubensformeln in den Briefen, sondern nur, wie im Hirten des Hermas, der einfache Ausdruck »ἡ πίστις ἑνὸς θεοῦ« (I, 13, 1) und beiläufig die Formel: (μιμεῖσθαι) τὸν πατέρα καὶ τὸν υἱὸν καὶ τὸ πνεῦμα ἅγιον (I, 13, 4).

---

turis canonicis non evidenter apparet, etc.« Mit Recht hat Hr. ZAHN (Acta Joh. p. C sq. p. 205) diese Worte auf die Johannesacten zurückgeführt. Nahezu wörtlich dasselbe ist im Syrer zu lesen: »(Johannes) quoque virgo fuit; neque enim sine causa dominus noster illum (sic) diligebat«; s. Tertull. de monogam. 17: »Johannes aliqui Christi spado«. Das über Paulus Gesagte mag aus I. Cor. 9, 5 abstrahirt sein. Timotheus ist auch nach Pseudoignatius, ep. ad Philadelph. 4, 4, ehelos geblieben. Über Barnabas ist aus älterer Zeit nichts bekannt. Jedenfalls weist das Interesse, welches Pseudoclemens an diesen apostolischen virgines nimmt, und die bereits bestehenden Legenden auf den Ausgang des 2. Jahrhunderts, in die Zeit, da man sich — vergl. die Nachrichten bei Clemens Alex. und Tertullian — den Matthäus (Paed. II, 1, 16) und andere apostolische Männer als grosse Asketen vorstellte (Tertull. de monog. 8 hält alle Apostel, Petrus ausgenommen, für ehelos). Dem Elias und Elisa rühmt der Verfasser ebenfalls die Ehelosigkeit nach und stimmt auch hier mit Pseudoignatius l. c. überein — ein Beweis, dass Pseudoignatius und Pseudoclemens, aus gemeinsamen Quellen schöpfend, in dasselbe Traditionsgebiet gehören; Pseudoignatius schrieb aber höchst wahrscheinlich in dem palästinensischen Cäsarea oder doch nicht weit von dieser Stadt. Auch sonst folgt unser Verfasser apokryphen Überlieferungen, ohne seine Quelle zu nennen. So erzählt er (II, 15), dass Jesus niemals, weder auf der Reise noch zu Hause, mit Frauen oder mit Jungfrauen verweilt habe, dass die Frauen ihn aus ihrem Vermögen unterstützt, aber nicht mit ihm gewohnt haben, und dass auch die Apostel und Paulus von Frauen bedient worden seien, ohne mit ihnen zu wohnen. Lassen sich diese Bemerkungen zur Noth aus dem Neuen Testament ableiten, so ist es doch ganz unmöglich, das, was er über Moses, Aaron, Josua, die Ordnung des Wüstenzugs, Elisa, Micha und alle Propheten (II, 14), als überliefert berichtet, auf das Alte Testament zurückzuführen. Hier folgte der Verfasser der Haggada — wiederum ein Argument für die Annahme, dass er in Palästina geschrieben hat.

[1] Unter allen älteren Lasterkatalogen, die wir besitzen, Mr. 7, 21, Mtth. 15, 19, Gal. 5, 20 f., Ephes. 5, 3 f., I Cor. 6, 9 f., ApL. 5, Barnab. 20, Herm. Mandat. 8, I Tim. 1, 9 f.; II Tim. 3, 2 f., Altercatio Sim. et Theoph. 21, Theoph. ad Autol. I, 2 u. II, 34, Pseudocypr. de aleat. 5, Hippol. arab. (ed. ACHELIS S. 283 f.) ist der unsrige und der in der Pistis Sophia p. 160 sq. der umfassendste.

[2] Erwähnt sei noch als Indicium einer späteren Zeit nicht die Renuntiationsformel I, 3, 6, wohl aber die Zusammenstellung (I, 5, 3): »Wort Gottes (Christi) u. göttliche Eucharistie.« Eine solche Zusammenstellung findet man im 2. Jahrhundert nicht. Merkwürdig ist die antike Formel (II, 9, 1): »γνῶθι σεαυτὸν καὶ γνῶθι τὸ μέτρον σου«.

b) Keine bestimmte Irrlehre wird vorausgesetzt, auch nicht die Existenz bestimmter häretischer Gemeinschaften, sondern ganz wie in der »Apostellehre«, den Ignatiusbriefen und dem Hirten wird vor herumziehenden Irrlehrern gewarnt, die fremde Lehren aufbringen und verstreuen (I, 11).[1]

c) Weder der Kanon des Origenes noch seine Exegese noch irgend welche kunstmässige Exegese hat auf den Verfasser der Briefe Einfluss geübt.

d) Der Verfasser braucht noch die alte Formel (I, 12, 8): ὁ νόμος καὶ οἱ προφῆται καὶ ὁ κύριος ἡμῶν Ἰησοῦς Χριστός, und wenn er auch das N. T. dem A. T. wesentlich gleichstellt, so hat er doch nirgends das N. T. mit γέγραπται citirt und offenbar (I, 8, 5 u. I, 10, 5) noch einen feinen Unterschied zwischen Paulus und dem A. T. gemacht. Das ist aber dieselbe Haltung, die auch Theophilus von Antiochien am Ende des 2. Jahrhunderts eingenommen hat.[2]

e) In den Briefen fehlt jede Spur eines hierarchischen Strebens, ja selbst die Existenz von Gemeindeleitern ist völlig verschwiegen, während man doch an vielen Stellen eine Erwähnung derselben erwartet (z. B. I, 11; I, 13; II, 1—6). Statt dessen ist nur von einem χάρισμα τῆς διακονίας die Rede neben dem χάρισμα διδασκαλίας καὶ προφητείας (I, 11, 10). Der Eindruck der Alterthümlichkeit der Briefe ist hier viel grösser als der der Ignatiusbriefe. Man wird an die Korintherbriefe des Paulus und an die »Apostellehre« erinnert.[3]

f) Dieser Eindruck steigert sich noch, wenn man beachtet, dass das Charisma, Kranke und besonders Dämonische zu heilen, als eine freie, nicht an ein besonderes Amt geknüpfte Gabe vorgestellt wird,[4] und dass ebenso das »Lehren« etwas vollständig Freies ist und jedem Begabten zusteht. Exorcisiren, Kranke heilen, die heil. Schriften vorlesen und lehren ist das eigentliche Geschäft der »Lehrer«, die dem Verfasser ein besonderer Stand sind.[5] Daneben giebt es aber

[1] Der Eindruck der Alterthümlichkeit unserer Briefe ist an diesem Punkte so gross, dass man sich in die erste Hälfte des 2. Jahrhunderts versetzt glaubt. Die Briefe müssen aus einer kirchlichen Provinz stammen, die am Anfang des 3. Jahrhunderts in vieler Hinsicht noch Verhältnisse bewahrt hat, welche in den grossen Kirchen schon um 160 erloschen waren (s. auch unten). Wie anders reden z. B. jene Briefe, die um 200 in Syrien unter dem Namen des Paulus und der Korinther gefälscht worden sind, um dem Bardesanes zu begegnen, und die Aufnahme in den edessenischen Bibelkanon gefunden haben, vergl. Vetter, Tüb. Theol. Quartalschr. 1890 IV.

[2] Vergl. meine Abhandlung in der Zeitschr. f. KGesch. Bd. XI H. 1.

[3] Vergl. auch den Ausdruck für die Christenheit »ἡ ἐν Χριστῷ ἀδελφότης« I, 11, 10; 12, 1 (Antiochus hom. 47. 99). Der Syrer hat ihn verwischt.

[4] Vergl. Neander, a. a. O.

[5] Exorcismus und Krankenheilung I, 10, 4; 12, 2—8; II, 5, 1. Schriftverlesung I, 10, 4; II, 4, 2; II, 5, 1; II, 6, 3. Freies Lehren (die Lehrer als besonderer Stand) I, 10, 4; I, 11—13; II, 2, 4 u. überhaupt II, 1—6.

auch noch »Propheten«, und diese bilden einen Stand über den Lehrern.[1]

Von diesen Propheten und Lehrern habe ich in meiner Ausgabe der Apostellehre (1884 S. 119 ff.) gehandelt. »Apostel« kennt Pseudoclemens nicht mehr als einen in der Kirche vorhandenen Stand.[2] Aber Propheten und freie Lehrer setzt er noch voraus. Wir vermögen jene nur bis zum Schluss des 2. Jahrhunderts, diese bis in den Anfang des 3. zu verfolgen. Dann erlöschen sie, discreditirt durch die gnostischen Irrlehrer und die montanistischen Enthusiasten, zugleich verdrängt durch die strenge hierarchische Organisation der Gemeinden.

g) Die Asketen feiern das Abendmahl mit Brod und Wasser (II, 2, 1), und aus II, 6, 3 geht hervor, dass es noch mit Agapen verbunden war. Letzteres kam auch noch nach 250 vor, aber die Feier des Abendmahls mit Wasser scheint bald nach der Mitte des 3. Jahrhunderts aufgehört zu haben.[3]

Somit lässt sich die Abfassungszeit unserer Briefe mit hoher Wahrscheinlichkeit bestimmen. Sie muss in die ersten Jahrzehnte des 3. Jahrhunderts fallen.[4] —

Jedenfalls Timotheus, höchst wahrscheinlich bereits Hieronymus und Epiphanius kennen unsere Schreiben als zwei Briefe.[5] Allein, genauer geprüft, stellen sich die Briefe als ein einziges Schreiben dar. Dem ersten Brief nämlich fehlt der Schluss, dem zweiten die Adresse. Unmittelbar und ohne jede Schwierigkeit schliesst sich II, 1, mit »θέλω δέ« beginnend — als ob ein selbständiger Brief so beginnen könnte! — an I, 13. Auch finden sich keine Wiederholungen in beiden Briefen, wie man doch erwarten müsste, wenn sie zwei Schreiben wären, die über denselben Gegenstand handeln;[6] vielmehr ist der sogenannte 2. Brief die einfache und natürliche Fortsetzung des ersten. Sobald dies erkannt ist, ist auch der Schleier, der über

---

[1] S. I, 11, 10: *χάρισμα ἔχεις παρὰ κυρίου, διακόνησον τοῖς πνευματικοῖς, τοῖς προφήταις, τοῖς γινώσκουσιν, ὅτι ἃ λέγεις κυρίου ἐστίν, εἰς οἰκοδομὴν τῆς ἐν Χριστῷ ἀδελφότητος.* Die Propheten controliren hiernach die Lehrer.

[2] S. I, 13, 4; II, 14, 1: nur die Zwölf und Paulus sind Apostel.

[3] S. meine Abhandlung in den Texten u. Unters. z. altchristl. Litt. Gesch. VII H. 2. — Nicht geeignet, um die Zeit der Briefe zu bestimmen, aber doch bemerkenswerth ist es, dass der Verfasser II, 4—6 Ortschaften voraussetzt, in denen es nur christliche Weiber, aber keine christlichen Männer giebt, ferner solche, in denen nur eine einzige Christin vorhanden ist, endlich solche, in denen gar keine Christen wohnen.

[4] Darauf führen die sub e) u. f) genannten Argumente; die übrigen lassen noch eine etwas spätere Zeit zu.

[5] Timotheus citirt »aus dem ersten Brief über die Jungfräulichkeit«; Hieronymus und Epiphanius sprechen von Briefen in der Mehrzahl.

[6] II, 14. 15 ist keine Doublette zu I, 6, 1 sq.

der Überlieferungsgeschichte liegt, an einem wichtigen Punkte gehoben. Die Zweitheilung ist künstlich, und sie ist ebenso alt, wie die Überlieferung, der römische Clemens habe diese Briefe geschrieben. Dann ist auch diese Überlieferung nicht durch einen Zufall entstanden, sondern absichtlich, also eine Fälschung. Wer aber aus einem obskuren Schreiben zwei gemacht[1] und diese dem römischen Clemens beigelegt hat, wollte damit die beiden Briefe an die Korinther verdrängen. Da unser Schreiben im Anfang des 3. Jahrhunderts abgefasst ist, Epiphanius es aber schon als zwei encyklische Briefe des Clemens, die in den Kirchen gelesen werden, kennt, so stammt die Fälschung aus der Zeit c. 250—360. Da aber Eusebius von diesen clementinischen Briefen noch nichts weiss, obgleich sie aus seiner Gegend stammen und er der bücherkundigste Gelehrte seiner Zeit war, so darf man annehmen, dass die Fälschung, welche in der 2. Hälfte des 4. Jahrhunderts auftaucht, erst der Mitte des 4. Jahrhunderts angehört. In diese Zeit und in dieselbe Gegend, wie unsere Briefe, gehören aber jene grossen Fälschungen der pseudoclementinischen apostolischen Constitutionen und der Pseudoignatianen, die an Dreistigkeit des Unternehmens und an Einfluss auf die Folgezeit nur mit der Unterschiebung der isidorischen Decretalen verglichen werden können. Man hat in Palästina (in Cäsarea?) in der Mitte des 4. Jahrhunderts die urchristliche Litteratur mit Geschick und Glück theils zu fälschen, theils zu verdrängen gesucht.[2] Werden wir nun in Bezug auf die in der Adaptirung unseres Schreibens vorliegende Fälschung auf dieselbe Zeit und dieselbe Gegend geführt, so liegt die Annahme nahe, dass eben die Leute, welche die alte Didascalia in den sechs ersten Büchern, die Apostellehre in dem 7. Buch, die hippolytischen Kanones in dem 8. Buch der apostolischen Constitutionen und die Ignatiusbriefe in der grossen Fälschung von 13 Briefen untergehen liessen, die alten Briefe des Clemens durch die Schöpfung zweier Briefe zu ersetzen gesucht haben. Die Beobachtungen, dass Pseudoignatius das Material

---

[1] [illegible] nichts hinzugefügt [illegible] ersten Brief abtrennte. [illegible] findet es [illegible] zweifel- [illegible] keinen Namen. Die [illegible] der sog. 1. Brief [illegible] gewählt: [illegible] zu seiner un- [illegible] und desselben [illegible] Abschnitt I. 10 noch [illegible] —

[2] [illegible] S. 2[illegible]—268.

unserer Briefe zu kennen scheint (s. oben) und dass im syrischen Codex v. J. 1470 (verglichen mit dem Codex v. J. 1170) die neuen Clementinen die alten wirklich verdrängt haben, sind dieser — zur Zeit freilich nur unsicher begründeten — Annahme günstig.[1]

Nach diesen nöthigen Untersuchungen gehen wir zur Beantwortung der Frage über, welche Stellung unser Schreiben[2] in der Geschichte der Entstehung des Mönchthums einnimmt.

Es ist gerichtet an den ganzen Kreis von Asketen (I, 1: τοῖς μακαρίοις νεανίσκοις καὶ ταῖς ἱεραῖς παρθένοις) einer bestimmten Landschaft von einem hervorragenden Asketen einer anderen, wie es scheint, benachbarten Landschaft, der den Brüdern und Schwestern die Regeln, die in seiner Heimath gelten, vorhält und sie ermahnt, sie auch bei sich zu beobachten. Er hat von Missständen gehört, die in der benachbarten Landschaft im Kreise der Asketen eingerissen sind, und es ist ihm ein herzliches Anliegen, dass dieselben beseitigt werden.[3]

---

[1] Ist unser Schreiben durch die Hände des grossen Fälschers (oder der grossen Fälscher) in Palästina gegangen, so hat man allerdings Grund zu dem Verdacht, dass nicht nur die Überschrift gelitten hat, sondern dass auch Interpolationen stattgefunden haben. Allein ich vermag solche nicht namhaft zu machen. Auch gab der Text der Briefe jenem gelehrten und verschlagenen Bischof keinen Anlass, seine semiarianische (eusebianische) Christologie einzutragen, und seinem Bestreben, alle dogmatischen Formeln durch einen Schwall von biblischen Wendungen zu ersetzen, kam das alte Schreiben selbst entgegen. Was ihn, den weltförmigen, dem strengen Mönchthum nicht sehr geneigten Mann — denn als solchen kennen wir ihn aus seinen Fälschungen — bewogen hat, ein Schreiben wie das unsrige zurechtzustutzen, bleibt freilich räthselhaft. Aber man darf nicht übersehen, dass unser Brief der strengsten Askese keineswegs in allen Stücken das Wort redet.

[2] Ich citire das Schreiben auch fernerhin mit I und II.

[3] Dass die Asketen einer ganzen Landschaft gemeint sind, geht aus I, 1 und namentlich aus II, 1 sq. hervor (daher war es möglich, die Briefe später als encyklische zu betrachten). Dass der Verfasser einer anderen Landschaft angehört, folgt aus dem ἡμεῖς-ὑμεῖς II, 1, 1 und II, 16, 1 (es soll auch bei euch das beobachtet werden, was bei uns geschieht). Der Verfasser ist ein angesehener Mann, aber nicht etwa ein Bischof; er befiehlt auch nicht, sondern ermahnt, bittet und beschwört; die Adressaten haben die volle Freiheit der Selbstbestimmung (II, 1, 1; II, 16; II, 6, 4). Auch in seinem eigenen Kreise ist er nicht Herr, sondern Einer neben Anderen (II, 9, 2); aber er weiss doch, dass die Lebensweise, die er in dem Schreiben vorhält, die πολιτεία ἐν Χριστῷ ist (II, 1, 1); daher wird er Gehör finden bei Jedem, der Gott kennt (II, 16, 2), und an einer Stelle spricht er sogar, eine apostolische Mahnung aufnehmend, im Tone des Befehls (I, 10, 3), an einer anderen wendet er Philipp. 4, 1 auf sein Verhältniss zu den Lesern an (II, 6, 5). Diese sind durchweg nur die Asketen (nicht ganze Gemeinden). Die Namen, die der Verfasser für sie braucht, sind παρθένοι, ἀδελφοὶ ἱεροί, ἀδελφαὶ ἱεραί, ἄνθρωποι θεοῦ, δοῦλοι θεοῦ, ἅγιοι, θεοσεβεῖς u. s. w. Nach der lateinischen Übersetzung käme II, 2, 1. 2 auch »ἀσκητής« vor. Das dürfte Manchem bedenklich

Das Schreiben zerfällt nach dem Gruss (I, 1) in drei Theile (I, 2—9; I, 10—II, 6; II, 7—15) und einen Schlussabschnitt. Hauptsächlich durch die Virginität, die sie bewahren wollen, unterscheiden sich die Adressaten von den übrigen Christen, und von der Virginität handelt der Verfasser ausschliesslich. Sie ist das wesentliche Charakteristicum der geistlichen Athleten, ja im Grunde das einzige. Die Ehelosigkeit ist das himmlische, göttliche Leben, das Leben der Engel (I, 4, 1), der Ehelose lebt nur noch scheinbar auf Erden (I, 3, 6). Er übt die Nachfolge Christi und der Apostel (I, 6. 7; II, 14 sq.), hat Christum in Wahrheit angezogen (I, 7, 1), hat die hohe Aufgabe, allen Gläubigen, den gegenwärtigen und den zukünftigen, ein Vorbild zu sein (I, 3, 1; 9, 1; II, 6, 4) und erwartet einen grösseren Lohn, als die blossen Söhne Gottes (I, 4, 2). Die, »welche ihre Lenden in Wahrheit umgürtet haben« d. h. die Ehelosen (II, 8, 2 nach Eph. 6, 14) sind die »Menschen Gottes«.

Der erste Theil des Schreibens enthält allgemeine Mahnungen, die Virginität im Leben zu erweisen und ein Gottesmensch nicht nur zu heissen, sondern auch zu sein. Der dritte Theil bringt lediglich Beispiele aus der h. Schrift, um zu zeigen, wie viele Männer durch Weiber zu Grunde gegangen sind und umgekehrt, weil sie in beständiger Gemeinschaft mit ihnen lebten, ferner wie viele Männer bis zu ihrem Tode keusch geblieben sind, weil sie nur mit Männern verkehrten. Diese beiden Theile bieten — abgesehen von den Nutzanwendungen II, 8, 2; 9, 2; 10, 3. 4; 11, 2; 14, 1; 15, 1. 4 — wenig Interesse. Der eigentliche Zweck des Briefes ist in dem mittleren Abschnitt I, 10—II, 6 enthalten. Ich theile im Folgenden den Inhalt desselben in verkürzter Gestalt, aber alles Wesentliche aufnehmend, mit:

Schlimme Kunde und Gerüchte haben wir gehört über unverschämte Menschen, die unter dem Scheine der Gottesfurcht mit Jungfrauen in demselben Hause wohnen und sich in Gefahr begeben oder allein mit ihnen umherziehen auf den Strassen und dort, wo keine Menschen sind. Andere essen und trinken mit ihnen, mit Jungfrauen

---

erscheinen, denn das Wort als technische Bezeichnung soll sich erst bei Eusebius finden (s. Zahn, Forsch. II S. 186). Allein 1. schon Clemens (Paed. III, 9, 43; Strom. IV, 21, 132) und Origenes (Hom. in Jerem. XIX c. 7 Lom. XV p. 377) brauchen es im technischen Sinn (von Hippolyt in Proverb. 9, 1 Lag. p. 199, 1 sehe ich ab), 2. beim Syrer steht an den betreffenden Stellen גברא קדישא bez. מקדשא d. h. »vir sacer, sacratus«. Mönche (Eremiten) kommen nicht vor (weder der Name noch die Sache). Welches griechische Wort der Übersetzer mit ברת קימא »Tochter der Satzung« (des Gelübdes) wiedergegeben hat (II, 1, 2; II, 2, 3), vermag ich nicht zu sagen. Aphraates braucht die entsprechende Bezeichnung für seine Mönche sehr oft. Man könnte hier auf den Verdacht kommen, unsere Briefe seien ursprünglich syrisch geschrieben und dann in's Griechische übersetzt worden. Allein — um von Anderem zu schweigen — das Citat bei Timotheus, welches einen anderen Text bietet als unsere Handschrift der Briefe, bezeugt, dass das Syrische nur Übersetzung ist (vergl. auch Beelen, l. c. p. LXIII sq.).

und gottgeweihten Mädchen, bei Gastmählern in Ausgelassenheit und grosser Schändlichkeit. Andere versammeln sich zu eitlem und müssigem Klatsch und zu Gelächter und um über einander Übles zu reden und jagen Verleumdungen nach und sind Müssiggänger. Andere laufen die Häuser jungfräulicher Brüder und Schwestern ab, unter dem Vorwande, sie zu besuchen oder die Schriften vorzulesen oder Beschwörungen vorzunehmen oder zu lehren — Müssiggänger, Nichtsthuer, Vorwitzige, Leute, die in süssen Worten mit Christus Geschäfte machen (c. 10). Unnütze Reden tragen sie mit vielen Übertreibungen von Haus zu Haus und bringen dazu noch, unverschämt wie sie sind, unter dem Vorwand zu unterrichten, allerlei seltsame irrige Worte vor. Wenn sie doch wenigstens wahre Lehren vorbrächten! Dann wären sie selig! Aber das ist das Traurige, dass sie selbst nicht wissen, was sie lehren wollen, und das als wahr behaupten, was nicht so ist. Sie wollen Lehrer sein und sich als beredt zeigen, indem sie mit Christus Geschäfte zu machen streben. (Es folgen nun Bibelstellen, welche die Verantwortung des Lehrers und seine Pflichten einschärfen). Diese Menschen sind es, die durch gütige und süsse Reden die Herzen der Einfältigen täuschen und sie in den Irrthum führen, während sie sie selig preisen. Fürchten wir also das den Lehrern gesetzte Gericht; denn ein schwereres Gericht erwartet sie, wenn sie nur lehren und es nicht auch thun, sowie alle die, welche den Namen Christi lügnerisch an sich nehmen und sagen, dass sie die Wahrheit lehren, und herumlaufen und unnütz umherschweifen und sich brüsten und rühmen in ihrem fleischlichen Sinn. Sie sind wie der Blinde, der den Blinden leitet, und Beide fallen in die Grube. (Es werden nun die Stellen Col. 2, 8. 4 und Ephes. 2, 2 auf diese Irrlehrer angewendet.)[1] Wenn du aber eine geistliche Gabe erhalten hast, ein Wort der Weisheit oder der Erkenntniss oder der Lehre oder der Prophetie oder der Diakonie, so sei der überreiche Gott gelobt, der Gott, der allen Menschen giebt, ohne es vorzurücken.[2] Ein Charisma hast du vom Herrn — diene damit den Geistlichen, den Propheten, die da erkennen, dass das, was du sagst, vom Herrn ist, zur Erbauung der auf Christus sich gründenden Brüderschaft[3] (c. 11).

---

[1] Nach diesen Citaten hat Hr. BEELEN (p. 162) einen Satz als Glosse getilgt, Hr. FUNK ihn in seiner Übersetzung sogar stillschweigend weggelassen; aber Antiochus hom. 22 bietet ihn: ἐκ γὰρ ἐξόδου λόγου αὐτοῦ γνωσθήσεται ἀνήρ.

[2] Auch diesen Satz bietet Antiochus hom. 47 und schützt somit das Wort »διακονίας«, welches Hr. BEELEN tilgen wollte.

[3] So Antiochus hom. 47; der Syrer bietet vor den Worten: »εἰς οἰκοδομὴν τῆς ἐν Χριστῷ ἀδελφότητος« noch »καὶ ἐξηγῆσαι τὸ χάρισμα ὃ ἔχεις ἐν τῇ ἐκκλησίᾳ.« Diese Worte sind wohl ursprünglich. Zu πνευματικοί = προφῆται vergl. Origenes de orat. 28: πάντες μέντοι γε ἐξουσίαν ἔχομεν ἀφιέναι τὰ εἰς ἡμᾶς ἡμαρτημένα .... ὁ δὲ

In dem 12. Capitel wird als Pflicht der Asketen hervorgehoben, die Waisen und Wittwen und die kinderreichen Armen zu besuchen, und zwar alle, doch vorzüglich die christlichen, ferner aber die Dämonischen, »über ihnen zu beten ein Gott wohlgefälliges Gebet, zuversichtlich und nicht mit vielen künstlich zusammengesetzten Worten oder eingeübten Schwurformeln, um den Menschen zu gefallen und um wohlberedt zu erscheinen und mit einem guten Gedächtniss ausgerüstet, wie ein tönendes Erz gegenüber den Besessenen voll Geschwätzigkeit und Plappern, nicht aber in der Zuversicht der Wahrheit, wie der Herr gelehrt hat; denn also spricht er: »die Art fährt (nur) aus durch anhaltendes Gebet und durch Glaube, der mit Fasten verbunden ist.«[1] Der Verfasser führt diese Mahnungen sehr gründlich aus: wir sollen die kranken Brüder und Schwestern in geziemender Weise besuchen »ohne Betrug, ohne Geldsucht, ohne Lärm, ohne Geschwätzigkeit, nicht mit unfrommer Geschäftigkeit und ohne Stolz, vielmehr mit dem sanften und demüthigen Geist Christi.« Noch einmal werden die Exorcisten vor der Schönrednerei gewarnt. Sie sollen eingedenk sein, dass sie die Gabe gesund zu machen von Gott empfangen haben. Darum sollen sie sie auch nach dem Worte Christi umsonst ausüben. Vor allem sollen sie nicht die Person ansehen, sondern die Armen besuchen und die Fremdlinge aufnehmen, eingedenk dessen, was das Gesetz und die Propheten und unser Herr über die Bruderliebe und Gastfreundschaft lehren (c. 12). Aber auch das ist Pflicht, dass ein Jeder seine Brüder in dem Glauben an den einen Gott erbaue und stärke, und Niemand seinen Nächsten beneide. Wer nur immer das Wort Gottes betreibt, muss es in der Furcht Gottes thun. Die Ernte ist gross, aber der Arbeiter sind wenige. Darum lasset uns den Herrn der Ernte bitten, dass er Arbeiter in seine Ernte sende. Diese Arbeiter werden nun charakterisirt, nicht Miethlinge, nicht solche, welche die Religion und Frömmigkeit für ein Geschäft halten, nicht trügerische Schönredner, nicht Heuchler und Betrüger, nicht Trunkenbolde, nicht solche, die mit Christus Handel treiben, das Geld lieb haben und streitsüchtig sind (c. 13).

Der Verfasser geht nun zu der speciellen Darlegung über, wie er und seine Freunde sich gegenüber dem anderen Geschlecht be-

---

ἐμπνευσθεὶς ὑπὸ τοῦ Ἰησοῦ, ὡς οἱ ἀπόστολοι, καὶ ἀπὸ τῶν καρπῶν γινώσκεσθαι δυνάμενος ὡς χωρήσας τὸ πνεῦμα τὸ ἅγιον καὶ γενόμενος πνευματικὸς τῷ ὑπὸ τοῦ πνεύματος ἄγεσθαι τρόπον υἱοῦ θεοῦ ἐφ' ἕκαστον τῶν κατὰ λόγον πρακτέων, ἀφίησιν ἃ ἐὰν ἀφῇ ὁ θεός ... ὑπηρετῶν, ὥσπερ οἱ προφῆται, ἐν τῷ λέγειν οὐ τὰ ἴδια ἀλλὰ τὰ τοῦ θείου τῷ θεῷ.

[1] Die ganze Stelle ist im Originaltext von Antiochus hom. 99 erhalten. Der Herrnspruch (cf. Mr. 9,29) lautet hier: τὸ γένος ἐν προσευχῇ ἐκτενεῖ καὶ πίστει μετὰ νηστείας ἐξέρχεται. Diese Fassung ist sonst nicht bezeugt. Der Syrer hat die überlieferte Fassung, aber in erweiterter Gestalt.

nehmen, um die Adressaten zu veranlassen, dieselbe Lebensordnung bei sich einzuführen. Mit Jungfrauen wohnen wir nicht, und nichts ist uns mit ihnen gemeinsam; wir essen und trinken nicht mit ihnen, und wo eine Jungfrau schläft, da schlafen wir nicht. Weiber waschen nicht unsere Füsse noch salben sie uns. Unter keiner Bedingung schlafen wir dort, wo eine ehelose oder Gott geweihte Jungfrau schläft, und ist sie allein an irgend einem Ort, so bleiben wir auch nicht eine Nacht daselbst. Der Verfasser unterscheidet nun, indem er wandernde Asketen voraussetzt, fünf Fälle. Erstens, wenn sie bei Tage einkehren müssen, und christliche Brüder an dem Ort sind. Dann treten wir bei einem Bruder ein und rufen alle Brüder zusammen und halten mit ihnen eine erbauliche Unterredung, und diejenigen unter uns, die beredt sind, halten Predigten (II, 1). Kommt die Nacht herbei und wir sind fern von unseren Häusern und Verwandten und die Brüder nöthigen uns zu bleiben, damit wir die Vigilien mit ihnen halten und sie das h. Wort Gottes hören und üben können und durch die Herrnworte ernährt würden, und sie uns Brod und Wasser bringen oder das, was Gott bescheert hat, und wir uns entschliessen, über Nacht zu bleiben — so kehren wir bei einem Gott geweihten Manne ein, wenn ein solcher am Orte ist. Dieser Bruder muss uns alles, was uns nöthig ist, zurüsten; er bedient uns, wäscht uns die Füsse, salbt uns, bereitet uns das Lager, und zwar persönlich; denn es darf dann bei uns keine Person weiblichen Geschlechts sein, sei es eine Jungfrau oder Ehefrau, weder eine Begüterte[1] noch eine Gottgeweihte, weder eine christliche noch eine heidnische Sklavin; nur Männer mit Männern dürfen zusammen sein. Wenn wir nun erachten, dass es schicklich sei, zu stehen und zu beten der Weiber wegen und Worte der Ermahnung und Erbauung zu sprechen[2], so rufen wir die Brüder und alle heiligen Schwestern und Jungfrauen und alle Weiber zusammen, welche an dem Ort sind, damit sie mit aller Sittsamkeit und Züchtigkeit zusammenkommen, um sich an der (Predigt der) Wahrheit zu erlaben. Dann halten wir — so viele von uns die Gabe der Rede besitzen — Predigten und vermahnen sie mit den Worten, die Gott uns eingiebt; dann beten wir und geben uns den Friedenskuss, die Männer den Männern; die Weiber und Jungfrauen aber müssen ihre Hände in ihre Kleider einhüllen, und auch wir hüllen sittsam und mit aller Ehrbarkeit, die Augen nach Oben gerichtet, ehrbar und mit aller Züchtigkeit unsere rechte Hand in unser Gewand, und dann dürfen die Weiber herantreten und uns den Friedens-

[1] Die Conjecturen, die an dieser Stelle gemacht sind (»eine Alte«, »eine Verlobte«), scheinen mir überflüssig.

[2] Der Morgengottesdienst ist gemeint, der coetus antelucanus.

kuss auf unsere in das Gewand eingehüllte Rechte geben.[1] Hierauf wandern wir dorthin, wohin uns der Herr zu gehen gestattet (II,2).

Der zweite Fall ist, dass an dem betreffenden Ort kein Asket ist, sondern nur verheirathete Christen. Dann müssen diese den h. Mann sorgsam beschicken; er aber muss ihnen erklären, dass er von jeder Berührung mit Weibern und Jungfrauen fernbleiben werde (II, 3).

Der dritte Fall ist, dass es an dem betreffenden Ort keine christlichen Männer, sondern nur christliche Frauen und Mädchen giebt, und dass diese die Asketen nöthigen, dort zu übernachten. In diesem Falle rufen wir sie alle zusammen und halten ihnen eine Erbauungsstunde. Wenn aber die Zeit zum Schlafe herankommt, wählen wir die älteste und züchtigste Matrone aus. Ihr sagen wir, sie möge uns einen besonderen Platz anweisen, wohin weder eine Frau noch eine Jungfrau kommt. Und eben diese Greisin muss uns eine Laterne bringen und alles Nöthige von der Liebe der Brüder beschaffen. Ist aber die Zeit zum Schlafen gekommen, so muss auch sie uns verlassen und in Frieden in ihr Haus gehen (II, 4).

Der vierte Fall ist, dass wir an einen Ort kommen, wo wir nur eine einzige christliche Frau finden und sonst keinen Christen. Da fliehen wir hinweg wie vor dem Anblick einer Schlange oder dem Anblick der Sünde, nicht weil wir dieses christliche Weib verachten — das sei ferne —, sondern weil sie allein ist, und auch weil wir das Gerede fürchten. Dieser letztere Punkt wird weitläufig ausgeführt: wir dürfen Niemandem, weder den Juden, noch den Heiden, noch der Kirche Christi ein Ärgerniss geben (II, 5).

Der fünfte Fall endlich ist, dass es an dem Ort überhaupt keine Christen giebt, und wir doch dort einige Tage verweilen müssen. Dann müssen wir klug wie die Schlangen und ohne Falsch wie die Tauben sein, damit Gott unseres keuschen und heiligen Lebenswandels wegen gepriesen werde. Überall muss es sich zeigen, dass wir das gesegnete und heilige Geschlecht und die Söhne des lebendigen Gottes sind, die wir die Heiden in Nichts nachahmen, auch als Gläubige den Kindern der Menschen nicht gleichen, vielmehr in jeglichem Stück anders sind als die Gottlosen. Auch werfen wir nicht das Heilige vor die Hunde und die Perlen vor die Säue, sondern wir loben Gott in jeglicher Zucht und mit aller Klugheit und mit aller Gottesfurcht und Sammlung des Geistes. Wir feiern keinen Gottesdienst[2] dort, wo die Heiden sich betrinken und bei ihren Gastmählern in ihrer

---

[1] Der h. Kuss war also damals noch allgemeine Sitte, s. Tertull. de orat. 18: »quae oratio cum divortio sancti osculi integra?« Über die Gefahren dieses Kusses s. Athenag. Suppl. 32 fin. u. Clem., Paedag. III, 11, 81.

[2] Der Syrer hat [illegible] = διακονεῖν, aber auch = λειτουργεῖν.

Ruchlosigkeit unreine Reden und Lästerungen ausstossen. Desshalb singen wir (vor) den Heiden keine Psalmen und lesen ihnen die Schriften nicht vor, damit wir nicht den Pfeifern oder Sängern oder Weissagern gleichen, wie Viele, die also wandeln und dies thun, damit sie sich mit einem Brocken Brodes sättigen, und eines Becher Weins wegen gehen sie und »singen das Lied des Herrn in dem fremden Lande« der Heiden und thun, was nicht erlaubt ist. Ihr, meine Brüder, thut nicht also; wir beschwören euch, Brüder, dass solches nicht bei euch geschieht, vielmehr wehrt denen, die sich so schmählich betragen und selbst wegwerfen wollen. Wir beschwören euch, dass dies so bei euch geschehe wie bei uns (II, 6).[1] —

Würde in unserem Schreiben nur vor den »virgines subintroductae«, den »Seelenbräuten«, gewarnt, so böte es kein besonderes Interesse; denn die Nachrichten über diese bedenkliche Sitte heroischer Asketen beginnen frühe,[2] sind ziemlich zahlreich[3] und nehmen seit der Mitte des 3. Jahrhunderts die Form ernster Warnungen an.[4] Allein der Brief berichtet uns viel mehr. Es sind vornehmlich zwei Punkte, auf die ich die Aufmerksamkeit richten möchte:

Unsere Urkunde zeigt uns,

1. dass die Functionen der uralten charismatischen Lehrer (und der Exorcisten) auf die demgemäss mit hohen Rechten und Pflichten ausgestatteten, bald sesshaften, bald wandernden Asketen übergegangen sind oder vielmehr, dass diese und jene eins sind, und sie zeigt uns,

2. dass die Corruption im Stande dieser Asketen einerseits, die scrupulöse Absonderung vom weiblichen Geschlecht, die gefordert

---

[1] Die Nutzanwendungen der biblischen Beispiele in dem 3. Theil beziehen sich sämmtlich auf den Verkehr mit Weibern, fügen aber keine neuen Züge mehr hinzu. Man erkennt nur wiederum, wie sehr das Übel eingerissen war, geistliche Schwestern stets um sich zu haben, mit ihnen zusammen zu wohnen, dort zu schlafen, wo sie schlafen (II, 9, 2; 15, 4), mit ihnen zu scherzen (II, 10, 3; 11, 2), sich von ihnen bedienen, die Füsse waschen und salben zu lassen (II, 15, 4) u. s. w.

[2] Hermas, Sim. IX, 10, 6 ff.

[3] Tertullian billigt die Sitte, s. de exhortat. cast. 12; de monog. 16. Auf etwas anderes bezieht sich de ieiun. 17. Auffallend stimmt die Schilderung des Unwesens bei den Enkratiten mit unseren Schilderungen überein, s. Epiph. h. 47, 3: *σεμνύνονται δὲ δῆθεν ἐγκράτειαν, σφαλερῶς τὰ πάντα ἐργαζόμενοι, μέσον γυναικῶν εὑρισκόμενοι καὶ γυναῖκας πανταχόθεν ἀπατῶντες, γυναιξὶ δὲ συνοδεύοντες καὶ συνδιαιτώμενοι καὶ ἐξυπηρετούμενοι ὑπὸ τῶν τοιαύτων.* Angesichts dieser Worte könnte man auf den Gedanken kommen, dass unser Schreiben, welches jede Rücksicht auf Klerus und Bischöfe vermissen lässt, nicht aus der Grosskirche stammt, sondern aus enkratitischen Kreisen. Allein zahlreiche Stellen, aus denen hervorgeht, dass der Verfasser die Asketen von den Brüdern, d. h. den gemeinen Christen, unterscheidet, diese gemeinen Christen aber anerkennt, machen diese Annahme unmöglich.

[4] Cypr. ep. 4. Pseudocypr., de singular. cleric. Euseb., h. e. VII, 30, 12. Concil. Illib. c. 27. Ancyr. c. 19. Nic. c. 3. Aphraates, Hom. 6, 4 u. Hom. 18.

wird andererseits die vollkommene Loslösung derselben von der Gesellschaft und der Gemeinde zur nothwendigen Folge haben musste.

Jene Erkenntniss wirft ein Licht auf die Entstehungs- und Entwickelungsgeschichte des alten Asketenthums, diese auf den Ursprung des Mönchthums (im strengen Sinn des Worts).

Die Asketen in unserer Schrift sind allerdings in erster Linie »Enthaltsame«. Solche »Enthaltsame« als besondere Gruppen in den Gemeinden kennen wir vom Ende des 1. Jahrhunderts ab.[1] Allein sie erscheinen hier mit weitgehenden Pflichten und Rechten ausgestattet. Sie sollen nicht müssig sein, sondern die Wittwen, Waisen und Armen, namentlich die kinderreichen, besuchen: sie sollen die heiligen Schriften vorlesen und erklären.[2] Ferner wird vorausgesetzt, dass nicht Wenige unter ihnen die Gabe zu lehren und die Gabe der Heilung (besonders in Bezug auf die Dämonischen) erhalten haben. Diese Gaben sollen sie in den Dienst der Gemeinde stellen und sie umsonst ausüben. Sie sind im Sinne unseres Verfassers recht eigentlich diejenigen, welche die Christenheit zu erbauen haben, geistlich und leiblich, und sie sind bei der Erfüllung dieser Aufgabe nicht an eine einzelne Gemeinde gebunden. Es wird vielmehr vorausgesetzt, dass sie zwar einen festen Wohnsitz haben — sollen sie doch auch den Fremdlingen Aufnahme und Liebe gewähren —, dass sie sich aber häufig auf der Wanderschaft befinden, um im Lande die Brüder zu erbauen und zu stärken. Solche Reisen treten sie mittellos an; aber sie haben Anspruch darauf, von den Brüdern auf's sorgsamste verpflegt zu werden. Asketische Züge treten hier — abgesehen von der Vorsicht gegenüber den Frauen — nicht hervor; vielmehr wird gesagt, dass diese predigend reisenden Asketen wohl versorgt, beköstigt, gesalbt und beherbergt werden sollen. Dafür beten und predigen sie vor den Brüdern, halten mit ihnen den Gottesdienst und wandern dann weiter, wohin es Gott gefällt.

Jeder Kundige muss hier die wandernden (Propheten) und Lehrer erkennen, über die wir namentlich aus der »Apostellehre«, den antimontanistischen Schriften und Lucian's Peregrinus unterrichtet sind,

---

[1] S. I Clem. 38. Ignat. ad Smyrn. 13, ad Polyc. 5. Polyc. ep. 4, 3 (auch das urchristliche Wittweninstitut gehört hierher). Justin. Apol. I. 15. 29. Athenag. Suppl. 33. Theoph. III. 15. Min. Felix 31. Tert. öfters, s. auch die Apostellehre c. 6. Nach unserem Schreiben scheinen sie in besonderen Häusern zu wohnen (I. 10, 4; II. 2, 1). Doch ist das keineswegs sicher; s. über diese Frage Eichhorn, Athanasii de vita ascetica testim. p. 4 sq. Zeugnisse für die Existenz dieser Enthaltsamen in ältester Zeit hat Hr. Zahn, Forsch. II S. 185 ff., gesammelt.

[2] Dass die Erklärung zum Vorlesen gehörte, darüber s. Hatch, Essays in biblical Greek 1889 p. 38 sq.

die wir aber zurückzuverfolgen vermögen bis zu dem Korintherbrief des Apostels Paulus, ja selbst bis zum Evangelium (Matth. 10). Die Linie unserer Asketen reicht also bis zu den Ursprüngen des Christenthums zurück. Wohl ist hier eine Metamorphose vor sich gegangen — aus den freien Evangelisten und Lehrern, die auch enthaltsam waren, sind Enthaltsame geworden, die auch Lehrer sind —; aber die Continuität ist unverkennbar.[1] Lässt sich nun nachweisen, dass sich die Asketen unserer Schrift zu wirklichen Mönchen entwickelt haben, so ist Eusebius nicht ganz im Unrecht, wenn er die Asketen seiner Zeit auf das apostolische Zeitalter zurückführt.[2] Sicherlich hat das Asketenthum des 2. und 3. Jahrhunderts noch andere Wurzeln und Erscheinungsformen gehabt als die in unserer Urkunde überlieferten.[3] Aber wir dürfen es doch mit Bestimmtheit aussprechen: eine Linie desselben reicht zurück bis auf die wandernden charismatischen Lehrer der »Apostellehre« und bis auf die Urzeiten des Evangeliums. Die wandernden Apostel, Evangelisten und Lehrer sind in die Asketen übergegangen.[4]

---

[1] Sie wird noch versichert durch die Erwähnung von »Propheten« in I, 11, 10 (vergl. Lucian's Schilderung der Würden des Peregrinus). Leider ist die Nachricht so abgerissen, dass man weitere Schlüsse nicht zu ziehen vermag.

[2] H. e. II. 16, 17. Zu vergl. ist auch III, 37; V, 10.

[3] Man kann folgende Motive des alten christlichen Asketenthums unterscheiden: a) das eschatologische, b) das enthusiastische, c) das philosophische, d) das dualistische, und folgende Erscheinungsformen: a) die partielle Askese der alten Evangelisten, Propheten und Lehrer, b) die Continenz (in verschiedenen Stufen aus Abscheu vor dem Sinnlichen), c) das philosophische Leben der Gnostiker.

[4] In dieser Thatsache, welche uns unsere Urkunde mittheilt, liegt ihr höchster Werth. Wir wissen, dass es — wenn wir unseren Standort am Anfang des 2. Jahrh. nehmen — in der Christenheit bez. in den Gemeinden drei Stände gegeben hat, 1. den Stand der charismatischen Missionare, Propheten und Lehrer, 2. der Presbyter sowie der Bischöfe und Diakonen, 3. der Enthaltsamen und Heroen (in den Rangstufen der virgines, viduae, continentes, bez. der martyres und confessores); s. meine Ausgabe der »Apostellehre« S. 93—158. Die Apostellehre und andere Urkunden zeigen uns, dass die erste Gruppe im Laufe des 2. Jahrh. theilweise in die zweite übergegangen ist. Unsere pseudoclementinischen Briefe belehren uns nun, dass sie sich auch mit der dritten Gruppe verschmolzen hat, die ihr durch die Askese von Anfang an verbunden war. So standen sich zuletzt der Bischof mit den Klerikern und die Heroen (Confessoren und Enthaltsame) gegenüber. Eine Zeit lang und in einigen kirchlichen Provinzen schienen auch diese beiden Gruppen zu conflagriren (die Heroen hatten einen Anspruch auf erledigte klerische Stellen und waren bei der Sittenzucht und der Spendung der Sündenvergebung betheiligt; s. Tertull. de praescr. 3; adv. Valent. 4; de fuga 11; de pudicit. fin. Hippol. Can. arab.; de antichr. 59; Philosoph. IX, 12. Euseb., h. e. V, 28. Cypr. ep. 38—40 und mehrere andere Briefe, die von den litterae pacis der Märtyrer handeln; s. Preuschen, Tert.'s Schriften de paenit. und de pudicit., S. 43ff. Achelis, die Canones Hippolyti S. 222ff. 295); aber es bildete sich bald ein scharfer Gegensatz aus. Auch in unserer Urkunde kann das völlige Absehen von dem Klerus nur Ausfluss einer tiefen Verstimmung gegen denselben sein. Oder gab es in der Gegend, aus welcher unser Schreiben stammt,

Es wäre leicht zu zeigen, dass in einem Zweige des späteren Mönchthums (im strengen Sinn des Worts) dieser Zug des Wanderns nicht untergegangen, vielmehr ein wesentliches Moment geblieben ist. Es ist ferner offenbar, dass dieses Wandern, ganz ähnlich wie andere Züge der urchristlichen freien Lehrer, von den asketischen Tendenzen umgebildet worden ist, d. h. nicht mehr in erster Linie der Mission oder der Erbauung Anderer diente, sondern der eigenen Vervollkommnung. Das Wandern wurde eine eigenthümliche Form der Isolirung, d. h. der Loslösung von der Welt. Das umherschweifende Mönchthum ist im Abendland erst langsam und allmählich durch die Benediktinerregel verdrängt worden und im Morgenland nie ganz untergegangen. Aber durch Untersuchungen dieser Art wird der Nachweis nicht leicht gelingen, dass die Asketen unserer Urkunde eine Vorstufe des wirklichen Mönchthums sind. Es ist vielmehr auf andere Punkte hinzuweisen:

1. Die Corruption im Stande der Asketen, welche uns das pseudoclementinische Schreiben schildert, ist so gross, und die Gefahren, die ihnen täglich drohen, sind so bedeutend, dass man eine durchgreifende Änderung ihrer Situation erwarten muss, wenn sie nicht in Schande zu Grunde gehen sollen. Zwar berichtet uns schon die »Apostellehre« von den Gefahren und Ärgernissen des Propheten- und Lehrerthums, und Lucian's Schilderung der Prophetenrolle des Peregrinus bei den Christen ist eine schöne Illustration zu ihren Mahnungen, aber was wir hier erfahren, geht viel weiter. Unter dem Deckmantel der Frömmigkeit und des besonderen geistlichen Berufs treiben Viele dieser Asketen die schlimmsten Dinge. Sie wohnen und schlafen mit geweihten Jungfrauen zusammen, sie ziehen mit ihnen im Lande umher, lassen sich von ihnen waschen, salben und bedienen und treiben Ausgelassenheiten bei den gemeinsamen Mahlzeiten. Als Müssiggänger laufen sie von Haus zu Haus, schwatzen und verleumden. Auch die Unwissenden unter ihnen spielen sich als Lehrer auf, verbreiten allerlei fremde Lehren und lassen sich für ihren Wortschwall bezahlen oder füttern. Von Geldgier sind sie ganz und gar beherrscht, und auch ihre Krankenheilungen und Beschwörungen, bei denen sie durch grosse und viele Worte zu imponiren suchen, benutzen sie, um sich zu bereichern. Ja es giebt solche, die sich selbst so wegwerfen, dass sie als geistliche Bänkelsänger

überhaupt keine Gemeindeorganisation? Stammt es aus den Landbezirken eines sehr grossen bischöflichen Sprengels, die wesentlich sich selbst überlassen waren? Wir vermögen darüber nichts zu sagen. Aber es ist unwahrscheinlich, dass am Anfang des 3. Jahrh. grössere Gruppen von Christen noch nicht organisirt waren, und nach I, 10 u. 12 hat man eine grössere Stadt als Wohnsitz der Asketen anzunehmen.

lustigen heidnischen Gesellschaften ein christliches Lied vorsingen, um Speise und Trank zu erhalten. Diese dunkle Schilderung stammt nicht aus der Feder eines Feindes der Asketen, sondern eines besorgten Freundes, der selbst dieser Gemeinschaft angehört. Man sieht deutlich — die Institution der freien, völlig uncontrolirten, inmitten der Gemeinden und der Welt lebenden, predigend-reisenden Asketen war nicht mehr zeitgemäss. Hervorgerufen durch die ungeheure Kraft und Begeisterung der ursprünglichen Bewegung war sie nur so lange haltbar, als diese Begeisterung andauerte. Sie musste entweder untergehen oder sich wandeln — in das Anachoretenthum.

2. Der Übergang in dieses ist in unserer Urkunde bereits vorbereitet durch die skrupulösen Anweisungen in Bezug auf das Verhältniss zu dem weiblichen Geschlecht. Es bedarf hier nicht vieler Worte. Die Gesinnung, aus der c. II, 1—6 geschrieben ist, musste nothwendig dazu führen, die Asketen aus der Welt und aus der Gemeinde herauszuziehen. Das später hundertmal von Mönchen wiederholte Wort: »wir fliehen vor dem Anblick eines einzelnen Weibes wie vor dem Anblick der Schlange und der Sünde«, hat unser Verfasser vielleicht zum ersten Mal ausgesprochen. Es führt unmittelbar zur Anachorese.

3. Unser Verfasser setzt noch voraus, dass das Lehren, Erbauen und Kranke-Heilen auf einem Charisma beruht und frei ausgeübt werden darf. Aber wir wissen, dass diese Thätigkeiten im Laufe des 3. Jahrhunderts vom Klerus in Beschlag genommen und an besondere Ämter geknüpft wurden.[1] Das Lehren ging auf die Bischöfe bez. die Lectoren über; die Armenpflege (Kranken-, Fremdlingepflege) wurde durch den Bischof bez. die Diakonen besorgt. Die Exorcisten wurden eine hierarchische Kaste. Was blieb den Asketen noch übrig, wenn sie in den Gemeinden direct wirksam sein wollten?[2] Gottesdienste abzuhalten wurde ihnen ebenso untersagt wie zu lehren; jene standen nur den Priestern zu, das Lehren den gebildeten und berufenen Theologen. Ihre gewiss sehr seltsamen Krankenheilungen und Beschwörungen wurden verdächtig und dann verboten. Was hatten sie in einer Welt, die hundert Gefahren für sie einschloss, noch zu thun? welche Aufgabe war ihnen in einer Kirche noch gelassen, die nicht mehr durch den Geist, sondern durch das Amt regiert wurde? Wenn sie wussten, dass ihnen »der Verkehr mit Menschen,

---

[1] S. meine Abhandlung »Über den Ursprung des Lectorats und der anderen niederen Weihen« in d. Texten u. Unters. z. altchristl. Litt. Gesch. II. H. 5.

[2] Unsere Urkunde zeigt uns in der Thätigkeit, die den Asketen zugewiesen wird, geradezu eine Gegenorganisation gegen die bischöflich-diakonale; wie vermochte sich aber eine solche zu halten?

die nicht dieselben Grundsätze haben, schädlich und nachtheilig ist[1]«, und diese Gefahren nicht durch grosse Dienste aufgewogen wurden, die sie leisten konnten, so musste der Entschluss zur **Anachorese** die nothwendige Folge sein, und der allmächtige Klerus musste ihnen diesen Entschluss aufnöthigen.[2]

Die Anachorese ist der Schlussstein im Gebäude des Mönchthums, dessen Grundlage Armuth, Keuschheit und unausgesetzte Gottesverehrung sind. Aber die Anachorese hat viele Stufen.[3] Die untersten sind implicite in der Armuth und Keuschheit selbst enthalten. Diese bedingte Isolirung ist stets in der alten Kirche vorhanden gewesen. Aber die vollkommene Anachorese ist erst im Anfang des 4. Jahrhunderts als grosse Bewegung hervorgebrochen.[4] Unzweifelhaft haben viele Gründe zu ihrer Entstehung und rapiden Verbreitung mitgewirkt.[5] Aber *einen* Grund dürfen wir in der eben geschilderten Entwickelung erkennen: das alte Asketenthum war auf den Punkt gekommen, nicht länger innerhalb der Gemeinde leben zu können. Es war zu bedroht, und es waren ihm keine Aufgaben mehr übrig gelassen.[6]

---

1 Euseb., h. e. II, 17, 5.

2 Das anachoretische Asketenthum ist in Palästina und Syrien selbständig und wahrscheinlich ebenso früh entstanden wie in Aegypten. Was Eusebius vom Bischof Narcissus von Jerusalem (Anfang des 3. Jahrh., also etwa gleichzeitig mit unserer Urkunde) h. e. VI, 9 erzählt (ἐκ μακροῦ τὸν φιλόσοφον ἀσπαζόμενος βίον, διαδρὰς πᾶν τὸ τῆς ἐκκλησίας πλῆθος, ἐν ἐρημίαις καὶ ἀφανέσιν ἀγροῖς λανθάνων πλείστοις ἔτεσι διέτριβεν), ist ein einzigartiger, aber immerhin doch bemerkenswerther Fall. Bemerkenswerth ist auch, dass Porphyrius, Jamblichus und Sopater aus Palästina bez. Syrien stammten.

3 S. Bornemann, In investiganda monachatus origine quibus causis ratio habenda sit Origenis (1885) p. 34.

4 Wenn Montanus alle die Seinigen aus der Welt herausziehen und an einem Orte sammeln wollte, so war das auch Anachorese. Es liegt wohl nur an der Spärlichkeit unserer Quellen, dass wir von dergleichen Unternehmungen so wenig wissen. Aus dem jüngst aufgefundenen Commentar Hippolyts zum Danielbuche erfahren wir, dass in der Verfolgungszeit unter Septimius Severus ein Bischof in Syrien seine ganze Gemeinde in die Wüste geführt hat.

5 Die Steigerungen und Erschlaffungen des religiösen Lebens gehen in der Regel von den oberen Schichten der Gesellschaft aus und verbreiten sich dann in die unteren. In Aegypten war das Mönchthum, wie es in der untersten Klasse der christlichen Bevölkerung hervorbrach, wahrscheinlich auch durch das »philosophische Leben« hervorgerufen, welches das Ideal der gebildeten Christen war.

6 Der Process der Umwandelung des »τάγμα« der Enthaltsamen, die innerhalb des Gemeindeverbandes standen, in die Anachoreten ist natürlich langsam vor sich gegangen, ist niemals vollkommen zum Abschluss gekommen und ist namentlich durch die Bestimmungen des Concils von Chalcedon, welche im Grunde das ganze Mönchswesen der bischöflichen Macht unterstellten, sehr gehemmt worden. Eusebius von Cäsarea und Cyrillus von Jerusalem bezeugen das τάγμα der Asketen (Mönche) innerhalb der Gemeinde. Aphraates versteht unter »Mönchen« solche, die innerhalb der Gemeinde leben, blickt aber doch schon auf Anachoreten aus. Auch in späterer Zeit gab es bei den Syrern beide Klassen.

Die christliche Religion hat ihre unverwüstliche Frische und Elasticität darin bewährt, dass sie neue Formen des asketischen Christenthums erzeugt hat, als die alten sich überlebt hatten, und sie hat in diesen Formen, die zunächst unfruchtbar und spröde erschienen, Kräfte hervorgebracht, welche die Kirche in dem folgenden Jahrtausend im Innern lebendig erhalten und sie vor der vollkommenen Saecularisirung bewahrt haben. Unsere Urkunde, aus der ersten Hälfte des 3. Jahrhunderts stammend, liegt auf der Scheidelinie zweier Zeiten. Sie eröffnet uns einen Blick nach rückwärts auf die urchristlichen Asketen (die predigend reisenden Lehrer), zugleich aber weist sie vorwärts auf das kommende Mönchthum. In der Zusammenfassung dieser beiden Momente liegt ihr unvergleichlicher Werth.

Über Epimenides von Kreta.

Von H. Diels.

(Vorgelegt am 2. April [s. oben S. 319].)

Die Auffindung der Ἀθηναίων πολιτεία hat nicht nur die Folge, dass eine grosse Anzahl neuer Thatsachen in die griechischen Fasten eingetragen werden kann, sondern sie muss auch auf die historische Methode von Einfluss sein. Wenn man sieht, wie eine Reihe von scheinbar durchaus rationell gewonnenen und sicherstehenden Resultaten über Nacht hinstürzt wie ein Kartenhaus, so wird man sich in vielen Fällen mit dem Aristotelischen εἰκὸς καὶ παρὰ τὸ εἰκὸς γίνεσθαι trösten, in andern aber wird es doch nützlich sein mit sich zu Rathe zu gehen, ob gewisse Methoden der historischen Forschung so sicher sind wie man sich das einredet; ob nicht an einzelnen Punkten eine gefährliche Einseitigkeit die besten Forschungswege in Irrwege verwandelt. Wir haben auf philologischem Gebiete erlebt, bis zu welchem Widersinn der Cultus der ältesten Handschrift ausgebildet worden ist, wie man um der Skylla Eklektik zu entfliehen in die Charybde des Einhandschriftprincips gerieth. Ganz ähnliche Curven hat die historische Quellenforschung durchlaufen. Schon längst hat man die anfänglich fruchtbare Methode des Einquellenprincips als Einseitigkeit bei Seite gelegt. Die Philologen wie die Historiker haben erkannt, dass sich mit so einfachen und so äusserlichen Mitteln die Wahrheit nur ausnahmsweise gewinnen lässt. Doch ist der Historiker den alten Quellen gegenüber immer noch nicht ganz von dem Aberglauben befreit, als ob schon die äussere Ordnung der Zeugnisse in ältere und jüngere, klassische, alexandrinische, römische, ohne Weiteres drei Stufen darstelle, auf denen man zu immer höherer Wahrscheinlichkeit, ja zur Wahrheit selbst emporklimmen könne. Natürlich ist es eine unerlässliche Pflicht des sorgfältigen Forschers die rohe Überlieferung durch minutiöse Quellenuntersuchung auf die muthmaassliche Primärquelle zurückzuführen. Auch wollen selbstverständlich die Primärquellen wiederum auf ihre Autorität sorgsam erwogen und gegenseitig abgewogen sein. Aber schliesslich pflegt doch, wenn nicht etwas ganz besonderes dagegen spricht, das Alter durchzuschlagen; dem Historiker geht es wie jenem Aesthetiker bei Horaz, *qui redit in fastos et virtutem aestimat annis.*

Ein bedeutsames Beispiel jener Methode, welche unsere jüngeren Forscher in einen schroffen Gegensatz zu den älteren gestellt hat, ist das Zeitalter des Epimenides von Kreta. Die kritische Sonderung der Quellenüberlieferung zeigt, dass es zwei unvereinbare Ansätze im Alterthume gab. Nach der einen, die durch Platon vertreten ist, hat Epimenides im Jahre 500 in Athen zur Abwendung der Persergefahr Opfer dargebracht, nach der andern, als deren Primärquelle der unkritische alexandrinische Sammler Hermippos erschien, hat derselbe Epimenides zur Zeit Solons und der sieben Weisen gelebt, also beiläufig 100 Jahre früher. Anderen hervorragenden Forschern schien die ganze Gestalt jenes Sühnpriesters so sagenumwoben, dass sie bereit waren seine ganze Existenz als eine mythische zu betrachten. Da taucht nun Aristoteles' neues Buch auf und der erste Satz handelt von der Sühnung des kylonischen Frevels. Das erste Wort Μύρωνος führt uns den Ankläger der Alkmeoniden vor, die als mordbelastet auf ewig aus der Stadt verbannt, ja deren verstorbene Geschlechtsgenossen ausgegraben werden. 'Darauf aber reinigt Epimenides der Kreter die Stadt'.[1] Die folgenden Capitel stellen die Verfassung des Drakon dar. Wenn man nun auch die Erwähnung des Epimenides unabhängig von der chronologischen Reihenfolge eingeschoben denken wollte, so kann doch Niemand leugnen, dass jener Sühnpriester hier jedenfalls nicht um 500, sondern um 600 angesetzt wird. Jetzt ist der Process nicht mehr mit dem Machtworte niederzuschlagen, dass gegen den guten alten Zeugen Platon die alexandrinische Legende nicht in Betracht kommen könne. Jetzt stehen sich Platon und Aristoteles gegenüber und was man etwa an Gewicht nach Alter und Kenntniss der Sacralinstitutionen dem einen zulegen möchte,[2] das wiegt

---

[1] ... *Μύρωνος καθ' ἱερῶν ὀμόσαντες ἀριστίνδην. καταγνωσθέντος δὲ τοῦ ἄγους ἐκεῖνοι μὲν* (nämlich die mit dem Kylonischen Frevel direct belasteten bereits verstorbenen Mitglieder des Geschlechtes; *νεκροὶ μὲν* was der Herausg. ergänzt, ist wegen des fehlenden Artikels unmöglich; *αὐτοὶ μὲν* Kirchhoff) *ἐκ τῶν τάφων ἐξεβλήθησαν, τὸ δὲ γένος αὐτῶν ἔφυγεν ἀειφυγίαν. Ἐπιμενίδης δ' ὁ Κρὴς ἐπὶ τούτοις ἐκάθηρε τὴν πόλιν.* Diese Darstellung, die bei Plutarch Solon 12 aus anderer Quelle ergänzt ist, zeigt, dass Kylons Frevel so früh als möglich angesetzt, also nahe an 640 herangerückt werden muss, wofür ja auch das *ἡλικιῶται* des Herodot V 71 spricht; dagegen muss der Process und die Sühnung mindestens eine Generation später fallen. Da nun Drakon bei Aristoteles *μετὰ ταῦτα* gesetzt wird (wenn nicht etwa über Myron und Epimenides vorgreifend berichtet war), kann man schwerlich diesen mit den *τινὲς* bei Eusebius (arm.) 621 [Hieronymus 622, oder wenn die Olympiadenzahl des Armeniers gilt (Gutschmid *kleine Schr.* I 433), was mir wahrscheinlicher scheint, Ol. 40, 1 = 620] ansetzen, sondern wird bis ans Ende des Jahrhunderts hinabgehen, wodurch des Epimenides Verbindung mit Solon und die ganze Entwickelung der Drakontisch-Solonischen Verfassung verständlicher wird.

[2] »Platon nicht nur der älteste unter den erhaltenen Schriftstellern, die des Epimenides gedenken, sondern auch eine Autorität auf dem Gebiete attischer Sagengeschichte wie wenige« u. s. w. Löschcke *De Pausaniae descriptione.* Dorpater Progr. 12. Dec. 1883. S. 23.

reichlich der urkundliche Charakter der Ἀθηναίων πολιτεία auf. Die Partei, die wegen unserer mangelhaften Überlieferung bisher als die bei weitem schwächere erschien, hat jetzt unvermutheter Weise an Aristoteles einen gewaltigen Eideshelfer erhalten. So ist es nunmehr unerlässlich die Verhandlung aufs Neue aufzunehmen und zwischen Platon und Aristoteles — denn so steht ja jetzt die Frage — zu entscheiden. Glücklicherweise wird das Ergebniss nicht zur Verurtheilung der einen Partei führen, sondern es wird sich zeigen, dass in gewissem Sinne beide recht haben. Betrachten wir zuerst Aristoteles Bericht!

Wir lernen aus der eingehenden Schilderung des drakontischen und vordrakontischen Staatswesens jetzt zum ersten Male die altattische Geschichte genauer kennen. Wir sehen wie hinter dem kräftig sich hebenden Adel das patriarchalische Königthum mählich versinkt, bis der Handel das Bürgerthum in die Höhe hebt und nun der grimmig geführte Kampf zwischen dem Feudalstaat und dem modernen Verfassungsstaate beginnt, der vom Staatsstreich des Kylon bis Kleisthenes in wechselndem Ringen durchgefochten worden ist. Aristoteles hat dabei nur die sociale und politische Seite im Auge. Dass nebenher eine ebenso grosse Verschiebung der religiösen Anschauungen in Folge der politischen Umwälzung eingetreten ist, liegt seiner Betrachtungsweise ferner, wenn er auch die Sacralalterthümer geistreich zur Reconstruction der alten Institutionen zu benutzen weiss. Für den religionsgeschichtlichen Forscher ist es bedeutsam, dass die herrschende Adelsfamilie, die Alkmeoniden, es nicht nur wagen konnte, die Gegner an den Altären niederzumetzeln, sondern auch eine Zeit lang unbehelligt weiter regierte. Wenn man die religiöse Auffassung des folgenden Jahrhunderts zu Grunde legt, ist es unbegreiflich, wie das Volk, wie der Adel selbst, in dessen Händen doch die mächtigsten Priesterthümer sich befinden, damals mit diesen doppelt besudelten Mördern in einer Stadt leben, dieselbe Luft athmen, von denselben Opfertischen essen konnte. Und der Areopag, die Centralbehörde dieser Geschlechterherrschaft, der Hort der Semnai, duldete damals, dass die Beflecker der heiligen Altäre frei umhergingen und in der Stadt schalteten. Das ist alles unverständlich, wenn man nicht annimmt, dass damals noch in den regierenden Kreisen jene religiöse Aufklärung herrschend war, wie sie in dem homerischen Ritterepos so deutlich hervortritt. Gestützt auf ihr Zeusentsprossenes Geschlecht und ihre weltlichen und geistlichen Privilegien trotzt diese ritterliche Gesellschaft den dunkeln Mächten der Erde und glaubt sich vom Morde frei, wenn die Verwandten mit Geld abgefunden sind. Kommt doch der Seher Theoklymenos, der einen Mitbürger erschlagen hat (Odyssee ο 256), auf der Flucht vor den Verwandten zu Telemach,

[illegible] ergriffen [illegible] Stimme [illegible] Einwendungen.

[illegible] gemacht wird. [illegible] nach [illegible] ergriffen. [illegible] Männer [illegible] nun [illegible] Stimmen [illegible]

[illegible]

[illegible]

Boden, der durch das Begräbniss der Toten durchseucht war, heischte eine gründliche Reinigung. Jeder, der die Hand eines ἐναγής berührt, mit ihm Worte gewechselt, mit ihm an heiligen Handlungen theilgenommen hatte, war dadurch in das μίασμα mit eingeschlossen und bedurfte der Reinigung. Ich bemerke dies, was ja nach der Auffassung dieser Zeit selbstverständlich ist (vergl. die charakteristische Erzählung über Aristogeitons Ende bei Aristoteles A. P. c. 18), weil behauptet worden ist, nach der Verbannung der Alkmeoniden habe es einer Epimenideischen Sühnung nicht mehr bedurft.[1] Es war nun ein häufig befolgter Grundsatz der alten Zeit, in solchen Fällen den gottgefälligen Führer aus dem Auslande kommen zu lassen: οὐκ ἔστιν προφήτης ἄτιμος εἰ μὴ ἐν τῇ πατρίδι. So hat namentlich Sparta von den Zeiten des Terpander, Thaletas, Alkman an bis auf den Iamiden Teisamenos fremde Sänger und Seher zum Besten des Staates verwandt. Wie die Lakedaimonier sich im messenischen Kriege den attischen Tyrtaios zu Hilfe geholt hatten, zogen die Messenier die Orakel des Lykos, des Eponymos des Lykomidengeschlechtes zu Rathe.[2] Es ist daher durchaus glaublich, dass damals in Athen ein berühmter Sühnpriester, der überdies den bedeutsamen Namen des altattischen Buzygenheros Epimenides trug, aus Kreta verschrieben wurde, das ja an ältester Cultüberlieferung reich und in dieser Beziehung mit Athen gerade in besondere Beziehung getreten war. Mag daher auch die Gestalt des Epimenides von Phaistos noch so dicht mit der Hülle der Sage umgeben sein, so berechtigt uns dies nicht die Sendung des Epimenides und dessen Persönlichkeit vollständig zum Mythus zu verflüchtigen, wie es viele der Neueren dem Vorgange Niese's folgend gethan haben.[3] Denn wenn auch die Einzelheiten, die Spätere von den Sühnungsceremonien und der Belohnung des Epimenides zu erzählen wissen, nicht genügend beglaubigt sind und bei jeder grösseren Sühnung ähnlich vorgekommen sein können,[4] so genügt doch der kurze Bericht

[1] Niese, *Zur Geschichte Solons*, histor. Unters. f. Arn. Schäfer (Bonn 1882) S. 13.

[2] Töpffer, *Attische Genealogie* 215.

[3] S. die Litteratur bei Töpffer *Att. Geneal.* S. 140ff.

[4] Doch ist die Sühnung durch weisse und schwarze Schafe, die vom Areopag aus auf die Stadt losgelassen werden (Laert. I 109), gerade für den damaligen Fall vorzüglich passend. Die schwarze und weisse Farbe der Sühnopfer bedeutet, dass jede der beiden Gattungen von Gottheiten, die chthonischen wie uranischen, gemeinsam bedacht werden sollen, wie es bei so allgemeiner Sühnung selbstverständlich war. Da nun ferner auch Plätze über und unter der Erde befleckt sein konnten, deren Gottheiten nicht bekannt waren, so hat die überfromme Weise der Athener, die ja auch sonst bezeugt ist, auch der ἀνώνυμοι θεοί gedacht. Denn das Opferthier, das losgelassen einen bestimmten Platz durch sein Niederlegen bezeichnet, handelt nach der bekannten griechischen Auffassung auf göttlichen Antrieb. Die Notiz über Menschenopfer (Kratinos und Ktesibios) bei Laert. Diog. I 110 sieht chronikartig aus. Die Zweizahl ist rituell

des Aristoteles die Gestalt des Kretischen Priesters für historisch zu halten, wenn auch die chronologisch unbestimmte Art, wie sein Auftreten an den Process gegen die Alkmeoniden angeknüpft wird, zeigt, dass ihm kein genaueres Datum zuverlässig überliefert war.

Es ist daher begreiflich, dass die alexandrinische Chronologie Epimenides, den sacralen Neugründer Athens, mit der politischen Neugründung Athens, der Gesetzgebung Solons in Verbindung gebracht hat. Laertios setzt ihn in die 46. Olympiade, in welche das Archontat des Solon fällt, und dieser Ansatz ist in der späteren Biographik der gewöhnliche. Nachdem die Rhetorik des vierten Jahrhunderts die Bedeutung Drakons völlig vernichtet und allen Ruhm auf den Volksmann Solon gehäuft hatte[1], nachdem in Folge dessen der kylonische Frevel unmittelbar vor die Gesetzgebung Solons gerückt worden war, fiel natürlich Epimenides Sendung mit Solons Wirken zusammen. Der älteste, der diese Anschauung zu vertreten scheint, ist der Novellist Maiandrios, der den Epimenides unter die sieben Weisen einreiht, womit der Synchronismus mit Thales, Solon u. s. w. gegeben ist.

Nun hören wir aber von Platon, dass Epimenides zehn Jahre vor den Perserkriegen in Folge Delphischen Orakels nach Athen gekommen sei, dort die vom Gotte befohlenen Opfer gebracht und während ganz Athen in Angst vor dem bevorstehenden Perserzuge war, die tröstliche Kunde verbreitet habe, die Perser würden nicht vor zehn Jahren kommen und wenn sie kämen, mehr Leid befahren als anrichten.[2] Diese Nachricht, dass Epimenides um 500 in Athen erschienen sei, hat Löschcke (*de Pausaniae descriptione*. Dorpater Programm 1883, S. 23 ff.) allein als historisch berechtigt nachzuweisen und durch eine Reihe anderer scharfsinnig combinirter Thatsachen zu stützen gesucht. Er hält namentlich den ersten Theil der Biographie des Laertios, den er aus Theopomp ableitet, für geflossen aus demselben alten Chronikberichte, der Platon vorgelegen habe.

(vergl. das Thargelienopfer u. a., s. *Sibyllinische Blätter* S. 53, 1). Die Liebesgeschichte freilich, die Neanthes daran knüpft (Athen. XIII 612), indem er neben Kratinos dessen Liebhaber Aristodemos nennt, ist romantische Erfindung. Aber dass die Athener bei einem so ernsten Falle Menschenopfer nicht gescheut haben, ist wohl glaublich. Vergl. Schultess *de Epimenide* (Bonn 1877) S. 32. *Sibyll. Bl.* 85.

[1] Denn die Oligarchie Ende des 5. Jahrhunderts griff wiederholt auf Drakon zurück. Damals war der Mann also noch in seiner wirklichen Bedeutung bekannt. Es ist bemerkenswerth, dass Aristoteles' Politeia nichts gegen die Geschichtslüge des vierten Jahrhunderts vermochte.

[2] Ges. I 642 D ἐλθὼν δὲ πρὸ τῶν Περσικῶν δέκα ἔτεσι πρότερον παρ' ὑμᾶς κατὰ τὴν τοῦ θεοῦ μαντείαν θυσίας τε ἐθύσατό τινας, ἃς ὁ θεὸς ἀνεῖλε καὶ δὴ καὶ φοβουμένων τὸν Περσικὸν Ἀθηναίων στόλον εἶπεν, ὅτι δέκα μὲν ἐτῶν οὐχ ἥξουσιν, ὅταν δὲ ἔλθωσιν ἀπαλλαγήσονται πράξαντες οὐδὲν ὧν ἤλπιζον παθόντες τε ἢ δράσαντες πλείω κακά· τότ' οὖν ἐξενώθησαν ὑμῖν οἱ πρόγονοι ἡμῶν.

Aber um zunächst diese Stütze als morsch zu erweisen, bedarf es nur des Blickes auf diesen Bericht des Laertios, der mit dem Roman des 57jährigen Wunderschlafes anhebt und witzig mit dem Namen des grössten Deisidämon des 5. Jahrhunderts Nikias Nikeratos Sohn den Mann belegt, der den Priester aus Kreta abholt. Die Veranlassung hierzu ist auch nicht, wie bei Platon, die Persergefahr, sondern eine Pest. Umgekehrt ist die einzig nähere Berührung, die Laertios' Biographie (I, 111) mit Platon aufweist, nämlich der fabelhafte Bündnissvertrag der Athener mit den Knossiern gerade in der Version enthalten, die als Ursache der Pest den kylonischen Frevel betrachtet und die doch etwas urkundlicher lautende Nachricht von dem Menschenopfer des Kratinos und Ktesibios enthält. Aber es ist überhaupt verlorene Mühe, aus dem Bericht des Laertios zusammenhängende Quellenberichte ermitteln zu wollen. Was Theopomp über Epimenides zu berichten hatte, lässt sich anderweitig mit genügender Sicherheit feststellen.

Wir besitzen darüber vor allem das Excerpt in Apollonios' Mirabilien (c. 1 p. 43 Keller). Der Anfang dieses Buches lautet Βώλου Ἐπιμενίδης Κρής. In Bolos den Vaternamen des Epimenides zu erkennen, verbietet die Grammatik; es ist daher mit Recht in der neuesten Ausgabe Βώλου als Autorlemma abgetrennt worden, und es ist nicht der geringste Zweifel, dass das ganze folgende Machwerk hauptsächlich aus dem Wunderbuche des zu Kallimachos' Zeit lebenden Mendesiers Bolos zusammengestellt ist. Denn abgesehen von dem Lemma am Eingange findet sich auch c. 31 mit Berufung auf die Botanik des Theophrast eine fabelhafte Notiz, die dieser Hist. plant. IX 17, 4 als Meinung Einiger anführt. Diese selbe Notiz citirt in derselben Fassung wie Apollonios Stephanos unter Ἄψυνθος (S. 153, 10) aus dem Demokriteer Bolos, der mit dem Pythagoreer identisch ist. Über die eigenthümliche Mirabilien sammelnde und fälschende Thätigkeit dieses Bolos sind wir neulich durch Oder (Rh. Mus. XLV, 75) erfreulich aufgeklärt worden.[1] Die pythagorisirende Tendenz tritt auch in dem Anfange des Apollonios uns entgegen. Denn alle die Wundermänner, die da in Reih und Glied aufmarschiren: Epimenides, Aristeas, Hermotimos, Abaris, Pherekydes sind aufgefasst als Vorläufer des Pythagoras, der dann im 6. C. mit τούτοις ἐπιγενόμενος eingeführt wird.[2] Auch sonst zeigt sich in diesen Capiteln ein engerer Zusammenhang, insofern z. B. bei Abaris c. 4 bemerkt wird ἦν μὲν καὶ αὐτὸς τῶν θεολόγων. Dies ist unverständlich, wenn nicht einer der Vorhergehenden, etwa

[1] Leider hat er, trotzdem er auf Apollonios aufmerksam geworden ist, das Lemma am Anfange übersehen.

[2] Vergl. Nikomachos bei Porphyr. V. P. 29 = Iambl. V. P. 135.

Epimenides, als Theologe gewürdigt war. Da nun diese tendenziöse Zusammenstellung nicht erst von Bolos herzurühren scheint — denn er nennt diese Sammlung anspruchslos *Περὶ τῶν ἐκ τῆς ἀναγνώσεως τῶν ἱστοριῶν εἰς ἐπίστασιν ἡμᾶς ἀγόντων*[1] — so darf man vermuthen, dass Theopomp in der grossen Mirabiliendigression des achten Buches bereits auf diesen pythagoreischen Faden die romantischen Abenteuer jener Wundermänner aufgereiht hat.[2] Abgesehen von Epimenides gehört hierher auch Pherekydes der Syrier, dessen Darstellung bei Apollonios c. 5 vortrefflich mit dem bei Laertios I 116 ff. zweimal citirten Theopomp stimmt.[3] Seine ganze Galerie der Wundermänner trägt einen durchaus romantischen, märchenhaften Charakter und chronologische Details wird nur der daraus entnehmen wollen, der die Städte Machimos, Eusebes, und die Flüsse Hedone und Lype (fr. 76) auf der Landkarte sucht. So wichtig alle diese Berichte für die Geschichte des Romans sind, so werthlos sind sie für historische Forschung.

Selbst die Platonische Stelle könnte von diesem Standpunkte aus betrachtet ohne weiteres als unhistorisch bezeichnet werden. Denn Theopomp ist ja nur der Fortsetzer jener mythologischen Romantik, die mit Platon in die philosophische Litteratur eingeführt und von Aristoteles und dessen Schülern, namentlich von Herakleides Pontikos virtuoser und realistischer ausgebildet worden ist. Theopomp's Excurs hängt auch dem Inhalte nach mit dieser akademisch-peripatetischen Romantik eng zusammen. Denn was das philosophische Ingrediens betrifft, das in diesen fabulösen Berichten so oft wiederkehrt, so ist das Problem des langen Schlafes, der Entfernung der Seele vom Leibe während dieses Schlafes, der Metempsychose, der Weissagung, mit einem Wort das spiritistische Phänomen auch in den bekannten Mythen der platonischen, namentlich aber der aristotelischen, herakliidischen, klearchischen Dialoge künstlerisch verwerthet worden, und die romanhafte Erzählung von solchen Wundermännern wie Abaris, Pythagoras, Empedokles bildet den Hauptvorwurf der Schriftstellerei des Pontikers.[4] Trotzdem, glaube ich, wird man Bedenken

---

[1] Bei Suidas s. v. Βῶλος Μενδήσιος Πυθαγόρειος. Den gewöhnlichen Titel Περὶ θαυμασίων, der bei Suidas dahinter steht, fasse ich als Abkürzung auf.

[2] Freilich geht er dergleichen Romantik auch sonst nicht aus dem Wege. Vergl. fr. 81 über Bakis.

[3] Man wird daher um so weniger Gewicht darauf legen dürfen, dass Pherekydes von Theopomp als der erste betrachtet wird, der περὶ φύσεως καὶ θεῶν in Griechenland geschrieben habe. S. Archiv f. Gesch. d. Phil. I 15. Porphyrios Zweifel (Euseb. X 3, 6) an der Geschichtlichkeit der Berichte erledigt sich so wie so durch den romantischen Charakter dieses Abschnittes der Ἱστορίαι.

[4] Über ähnliche Sagen in Betreff des Epimenides und Pherekydes s. E. Rohde Rh. Mus. XXVI 558. *Roman* 260 Anm. 3. O. Kern *De Orphei Epimenidis Pherecydis theogoniis* Berol. 1888 S. 76.

tragen müssen, Platons Vorstellung von Epimenides einfach in die Reihe dieser Mythologeme zu verweisen. Denn überall wo wir innerhalb dieser Romantik die Composition näher verfolgen können, sieht man auch den philosophischen oder künstlerischen Zweck, der den Schriftsteller zu den phantastischen Erfindungen geführt hat. So erkennt man wohl in den Gesetzen, warum der Kreter Epimenides, warum das angebliche Bündniss zwischen Kreta und Athen erwähnt wird. Aber die Episode, die Platon aus der Zeit der Perserkriege zu erzählen weiss, hat keine directe Beziehung zu dem künstlerischen Zwecke dieser Schrift[1] und sieht überhaupt nicht wie erfunden aus.[2] Vielmehr liegt hier eine bestimmte, auch sonst nachweisbare Tradition vor, die Platons Vorstellung vollkommen rechtfertigt. Um es gleich herauszusagen, Platon hält sich nicht an den Epimenides der Geschichte, sondern an den Epimenides der Litteratur. Dass dieser kurz vor den Perserkriegen anzusetzen ist, hat O. Kern[3] in Bezug auf die ihm zugeschriebene Theogonie sehr wahrscheinlich gemacht. Denn die Fragmente verrathen Kenntniss der orphischen Theogonie, sind also mit dem Ansatze des Aristoteles unvereinbar, während sie vortrefflich zu Platons Vorstellung stimmen. Noch deutlicher tritt dieser orphische Charakter hervor in den Καθαρμοὶ des Epimenides.[4] Denn die hierin ausgesprochene Tendenz der Enthaltsamkeit und namentlich der Vegetarianismus[5] ist ausserhalb der orphisch-pythagoreischen Kreise undenkbar, und so hat dieses Gedicht in den Καθαρμοὶ des Empedokles ein genau entsprechendes Gegenstück. Auf diese Enthaltsamkeits-

---

[1] Zeller *Über die Anachronismen in den platonischen Gesprächen.* Abh. d. Ak. d. Berl. Ak., phil. hist. Cl., 1873 S. 95: »Andererseits sieht man nicht die entfernteste Veranlassung, die Platon haben konnte von der geschichtlichen Überlieferung abzuweichen, nicht den geringsten Vortheil, den diese Abweichung seiner Darstellung brächte. Denn wenn Kleinias der Kretenser die Verbindung seines Hauses mit Athen von der Anwesenheit des Epimenides in dieser Stadt herleitet, so konnte dies gleich gut geschehen, ob die letzteren in die Zeit vor den Perserkriegen oder ob sie mit der Überlieferung übereinstimmend in die Zeit Solons gesetzt wurde. Und doch lässt sich der Anachronismus auf keine Weise beseitigen.«

[2] Die zehnjährige Frist des Aufschubes wird als gewöhnlich erwiesen von Töpffer *Attische Genealogie* S. 142. Die ähnliche Fiction des Symposions S. 315 kann also auf dieser Anschauung, aber auch auf der Analogie des Epimenides beruhen. S. O. Kern a. O. S. 80. Will man den Bearbeiter der Platonischen Gesetze für die Ansetzung des Epimenides verantwortlich machen, wie es Zeller u. A. thun, so wird dadurch der Kern des Streites nicht verrückt. Auch hier wird die Frage nach der zu Grunde liegenden Tradition auftauchen, und es dürfte schwer halten nachzuweisen, dass Philipp der Opuntier phantasiereicher und zu Anachronismen aufgelegter gewesen sei als sein Lehrer. S. O. Kern a. O. S. 81.

[3] A. O. S. 67. S. auch Töpffer *Att. Gen.* S. 143, 2.

[4] Vergl. Oinomaos bei Eusebius P. E. V 31 Ὀρφικούς τινας ἢ Ἐπιμενιδείους καθαρμοὺς φανταζόμενος.

[5] S. Schultess de Epimenide S. 48 ff.

predigt beziehe ich auch den berühmt gewordenen Epimenideischen Vers Κρῆτες ἀεὶ ψευσταί, κακὰ θηρία, γαστέρες ἀργαί. Ein Orakel ist es nicht, die starke Invective passt auch kaum in den Orakelton. Dagegen lässt es sich wohl verstehen, wenn der Epimenides der Katharmen seine in Sünde verstockten Landsleute durch die Empfehlung der orphischen Ascese wie Empedokles auf den Pfad der Tugend lenken und sie wie jener (V. 444 St.) vermahnen will νηστεῦσαι κακότητος.[1] Als solcher Wundermann erscheint Epimenides auch Platon an einer anderen Stelle der Gesetze, wo er Orpheus und anderen Künstlern der Vorzeit als den jüngsten Epimenides (τὸν ἀτεχνῶς χθὲς γενόμενον) anreiht.

Werden wir nun wirklich in Folge dieser Schriftstellerei, die frühestens in der zweiten Hälfte des sechsten Jahrhunderts denkbar ist, an Aristoteles irre werden oder werden wir gar mit Niese, Töpffer u. A. den Epimenides in die Reihe der religiösen Sänger Orpheus, Musaios u. A. verweisen, deren historische Existenz derselbe Aristoteles zuerst geleugnet hat? Ich glaube, dass sich beide Anschauungen vereinigen lassen, dass es um die Wende des siebenten Jahrhunderts wirklich einen berühmten Katharten Epimenides aus Kreta gegeben hat, der Athen entsühnte, und dass hundert Jahre später der Name dieses um Athen hochverdienten Mannes zu orphischen Fälschungen missbraucht worden ist und zwar von denselben Dichtern oder wenn man will Fälschern, die unter den Peisistratiden die orphische Litteratur wenn nicht ganz, so doch wenigstens zum Theil geschaffen haben. So gelangen wir zu der Vorstellung, dass die Zeitbestimmung Platons sich aus den Angaben dieser Pseudepigrapha gebildet hat, dass mithin auch die Orakel, welche im Alterthum unter Epimenides Namen umliefen, auf die Thätigkeit der »litterarischen Commission« der Peisistratiden, τῶν περὶ Ὀνομάκριτον, wenigstens theilweise zurückzuführen seien. Mit der Orakellitteratur kommen wir aber auf festen historischen Boden. Denn wir wissen ja aus der Geschichte der Peisistratiden, welche Rolle die *pia fraus* bei ihnen von Anfang an gespielt hat, wie wichtig namentlich die

---

[1] Vergl. Emped. V. 441 δειλοί, πάνδειλοι, κυάμων ἄπο χεῖρας ἔχεσθε. Was Clemens Protr. II 26 p. 22 Pott. aus den Epimenideischen Katharmen berichtet καθαίρειν ἐπαγγελλόμενος παντὸς ὁτουοῦν βλαπτικοῦ εἴτε περὶ σῶμα εἴτε περὶ ψυχὴν τελεταῖς τισι, κατ᾽ αὐτὸν εἰπεῖν liest sich wie eine Paraphrase des Prooemiums der Katharmen des Empedokles V. 351—365. Wie dieser seine verborgene Weisheit aus der Metempsychose ableitet, so scheint der Epimenides der Katharmen durch eine ganz pythagoreische Fiction gewirkt zu haben. Er leitete sich nemlich vermittelst mehrerer ἀναβιώσεις von Aiakos ab. Das ist der Sinn der von Laertios zertrennten und sinnlos verkürzten Berichte I 114 λέγεται δὲ ὡς καὶ πρῶτος [l. πρῶτον] αὐτὸν Αἰακὸν λέγοι ... προσποιηθῆναί τε πολλάκις ἀναβεβιωκέναι.

Orakel in den politischen Verwickelungen dieser Zeit geworden sind (Herodot V, 90)[1], wir wissen aus Herodot VII 6, dass Lasos von Hermione den Onomakritos beim Einfälschen eines Spruches in die Sammlung des Musaios ertappt, und dass Hipparch ihn, der seine rechte Hand gewesen (*πρότερον χρεώμενος τὰ μάλιστα*) deswegen verbannt hatte, bis er kurz vor 480 von Hippias wieder zu Gnaden aufgenommen wurde. Und zwar deutet Herodot an, dass Onomakritos die Mission hatte, durch seine Orakel den Xerxes zum Zuge gegen Athen und zu Wiederherstellung der Tyrannis zu bewegen. Die den Persern ungünstigen Orakel verschwieg er zu diesem Zwecke, die günstigen dagegen, die sich auf die Überbrückung des Hellespontes u. s. w. bezogen, trug er dem Grosskönige vor. Wenn mich nicht alles täuscht, gehört das, was Platon über Epimenides' Weissagung berichtet, in denselben Kreis. Es ist immer das alte Kunststück aller Orakelweisheit, durch Fiction von Orakeln *ex eventu* die Glaubwürdigkeit der auf die Zukunft bezüglichen neuen zu verbürgen. Wie in Rom die Gestalt des alten Sängers Marcius wieder auftaucht, um die Schlacht bei Cannae zu verkünden, wie nach dem Salaminischen Siege plötzlich ein angeblich vor langer Zeit von dem Seher Lysistratos aus Athen verfertigtes Orakel seine Bestätigung findet (Herod. VIII 96), wie sich ganz unzweifelhaft gefälschte, selbst Herodot (VIII 77) verdächtig erscheinende Verse des Bakis auf diesen Sieg vorfinden, wie sogar das delphische Orakel, welches das Heil in den Schiffen zu suchen, d. h. auszuwandern räth, später *ex eventu* mit einem schönen, auf Salamis und Plataiai passenden Schlusse verziert worden ist (Her. VII 141), so vermuthe ich, hat Onomakritos unter den Orakeln, die er nach Susa hinauftrug, auch eine Reihe Epimenideischer Χρησμοί gehabt und durch zahlreiche eingetroffene Weissagungen dafür gesorgt, dass der Rest des gleichen Vertrauens würdig erschiene. So ist offenbar jene von Lasos entdeckte Fälschung zu erklären.[2] Onomakritos hatte das Verschwinden der Lemnischen Inseln (ein vermuthlich damals vielbesprochenes Ereigniss) in alte (?) Orakel des Musaios eingeflickt, um die Glaubwürdigkeit der Sammlung zu steigern und dadurch zugleich die gute Aufnahme anderer *ἐμποιηθέντα*, die weniger harmloser Natur gewesen sein dürften, sicher zu stellen. Ein genau entsprechendes Gegenstück hierzu liefert Delphi nach der

---

[1] Daher der Spottname des Peisistratos Bakis (Schol. Aristoph. Fried. 1071). Die ausserordentliche Betonung des Sacralwesens (namentlich der agrarischen Culte) hängt mit der Bauernpolitik des schlauen Tyrannen eng zusammen.

[2] Herod. VII, 6 *ἐμποιῶν ἐς τὰ Μουσαίου χρησμόν, ὡς αἱ ἐπὶ Λήμνῳ ἐπικείμεναι νῆσοι ἀφανιζοίατο κατὰ τῆς θαλάσσης.* Paus. VIII 33, 4 erwähnt ohne Zeitangabe das Verschwinden der Insel Chryse bei Lemnos.

Schlacht bei Kynoskephalai.[1] Der Spruch des Epimenides, den Plato erwähnt, ist sicher nach dem Jahre 490 verfasst. Als die Athener um's Jahr 500 den ionischen Aufstand unterstützt und Sardes eingeäschert hatten, mussten sie selbstverständlich vor der Rache des Königs beständig zittern. Ein Wahrsager konnte damals also sich wohl anbieten, die Rache des Himmels durch seine Opfer zehn Jahre hinauszuschieben. Die in runder Zahl gegebene Frist mag auch zufällig eingetroffen sein, wie die runde Zahl von 3×9 Jahren, die im peloponnesischen Kriege geweissagt worden war, wirklich eintraf (Thukyd. V, 26, 3; s. *Sib. Blätter* S. 42), aber dass mit solcher Bestimmtheit die Niederlage des Grosskönigs in Aussicht gestellt worden sei, scheint mir mit der damals allgemein und nicht zum mindesten in den echten Orakeln hervortretenden Niedergeschlagenheit nicht wohl vereinbar. Zudem liegt ja bei einer solchen auf Epimenides' Namen hervortretenden Privatsammlung der Verdacht der Fälschung *ex eventu* hundertmal näher. Ich glaube also, dass Onomakritos eine ganze Reihe von Ereignissen der jüngsten Vergangenheit in Epimenideischen Orakeln dargestellt und dabei natürlich auch auf den Ausgang des ersten Perserkrieges wahrheitsgetreu hingedeutet hat. Diese eigenthümliche Emigrantenpoesie war ja nicht bloss für die Barbaren, sondern auch für Athen bestimmt, wo man den Boden vorbereiten musste; der Glaube sollte erweckt werden, dass es den Peisistratiden verheissen sei, wiederum unter göttlichem Schutze und mit göttlichem Willen in die Stadt zurückzukehren, wie sie einst unter der Ägide der Burggöttin ihre erste κάθοδος veranstaltet hatten.

Eine Spur dieser selben Emigrantenpropaganda glaube ich in einem andern Spruche des Epimenides wiederzufinden, der mir erst jetzt nach der Entdeckung der Ἀθηναίων πολιτεία verständlich geworden zu sein scheint. Hermippos hat ein bekanntes Wort des Wahrsagers über Munichia aufbewahrt. Als Epimenides die Halbinsel erblickte, soll er ausgerufen haben: »Wenn die Athener wüssten, wieviel Unglück ihnen dieser Platz verursachen wird, so würden sie ihn mit den Zähnen zerstören« (Laert. I 114); oder wie Plutarch sich drastischer ausdrückt (Solon 12): »Wenn sie wüssten, wie sehr der Platz die Stadt belästigen wird, würden sie ihn mit ihren eigenen Zähnen aufessen.« Laertios fügt hinzu ταῦτα ἔλεγε τοσούτοις πρότερον χρόνοις. Es ist klar, dass diese Anekdote aus der Epimenideischen Orakelsammlung stammt. Aber die bestimmte Beziehung auf ein bekanntes Ereigniss, die Laertios andeutet, konnten wir bisher nicht nachweisen. Denn die Besetzung der Munichia durch

---

[1] Plutarch de Pyth. or. c. 11 (*Sibyll. Bl.* S. 102 [1]).

die Makedonen im J. 321, an die man früher dachte und allein denken konnte,[1] hat eine andere Bedeutung und dieses δέξασθαι φρουρὰν εἰς τὴν Μουνιχίαν, wie es in dem damaligen Vertrage hiess, hätte in jener Zeit nimmermehr Anlass zu Epimenideischen Orakeln gegeben. Nun lesen wir in Cap. 19 der Politeia, dass Hippias vier Jahre nach Hipparchs Tod, als seine Lage in der Stadt unhaltbar wurde, Munichia zu befestigen begann, um dorthin sein Standquartier zu verlegen. Die Absicht des Tyrannen kann nicht bloss gewesen sein Munichia als letzten Zufluchtsort zu befestigen, wenn die Stadt gefallen sei, sondern vielmehr von dort aus den Hafen zu beherrschen und einem Angriffe von der Seeseite wirksam zu begegnen. Eine ganz ähnliche Rolle hat im peloponnesischen Krieg, abgesehen von Thrasybuls Besetzung der Munichia, das Fort Eetioneia bei den Oligarchen des Jahres 411 gespielt. Es galt damals wie hundert Jahre früher sich vor einem Überfall von dem Meere her zu schützen. In der That fand der erste Angriff der Spartaner gegen die Peisistratiden unter Anchimolos zur See statt. Sie landeten bei Phaleron und wurden von den Peisistratiden mit Unterstützung der thessalischen Reiterei geschlagen und auf die Schiffe zurückgeworfen (Herod. V 63). Es ist begreiflich, dass dabei die Rückendeckung der Munichia von besonderem Werthe war. Insofern also deutet das Wort des Epimenides die Gefahren an, die für den tyrannenstürzenden Demos in der Befestigung von Munichia lagen. Es ist klar, dass jenes Orakel auf die Zeit dieser Kämpfe vorzüglich passt; es lässt sich denken, dass es verfasst wurde, als sich Hippias noch in Athen befand, um den Werth dieser strategischen Anlage hervorzuheben und die Athener und deren spartanische Freunde zu schrecken.[2] Doch könnte es auch ebensogut später entstanden und im Zusammenhange grösserer Orakelsprüche auf diese Episode post eventum hingewiesen haben. Jedenfalls ersieht man auch aus dieser Probe, in welchen Kreisen und Zeiten jene Orakelspoesie entstanden ist.[3]

In diesem Zusammenhange muss ich auch eine hingeworfene Bemerkung der Aristotelischen Rhetorik berühren, die wörtlich ver-

---

[1] s. WACHSMUTH *Stadt Athen* I 608⁴. An Thrasybuls Befestigung (s. WACHSMUTH II 42⁵) ist soviel ich weiss noch nicht gedacht worden und kann nach dem Zusammenhange auch nicht wohl gedacht werden.

[2] Die auf der Burg aufbewahrte Orakelsammlung der Peisistratiden, die bei der Execution dem Kleomenes in die Hände fiel, war ausgesprochen lakonenfeindlich. S. Herodot V 90.

[3] Eine andere Sammlung existirte unter Epimenides Namen in Sparta. Da sie schon äusserlich das höchste Alter zeigen sollte, hatte man sie nach Fälscherart auf ein Fell geschrieben. Daher später der Ausdruck δέρμα Ἐπιμενίδειον. Das daraus entlehnte Orakel bei Laertios I 115 lässt sich chronologisch nicht sicher verwerthen.

standen unmöglich richtig sein kann. III 17 sagt er, die Staatsrede sei schwieriger als die Gerichtsrede; denn jene beziehe sich auf die Zukunft, diese auf die Vergangenheit. Und das wüssten auch die Seher, wie der Kreter Epimenides zu erkennen gebe: [illegible Greek] ... τῶν γεγονότων ... ἀδήλων δέ. Es ist nicht daran zu denken, dass dem Aristoteles eine andere Orakelsammlung des Epimenides vorgelegen habe als die Platon und andern bekannte. Wenn also die Bemerkung des Aristoteles einen Sinn haben soll, so würde man darin die Vorliebe des Epimenides zu erkennen haben, [illegible] Weissagungen aus der Vergangenheit der eigentlichen Hauptprophezeiung [illegible]. Schwierigkeiten macht dabei nur ἀδήλων. Wenn die vergangenen Ereignisse unbekannt waren, so fand der Prophet schwerlich Glauben. Ich möchte daher glauben, die Unbekanntschaft beziehe sich vielmehr auf den causalen Zusammenhang der Ereignisse, auf die fördernden und hindernden Umstände, welche der Seher nachträglich mitteilte. Dies würde dann auch auf das Orakel Platons passen. Die Athener kannten alle den Verlauf der Marathonischen Schlacht, aber warum der Grosskönig im [illegible] Kampf gewagt und dass [illegible] Epimenides [illegible] gewesen, der durch seine [illegible] diesen Aufschub [illegible] veröffentlichten [illegible] muss sie [illegible] — [illegible] Epimenides im J. 500 [illegible] seinem Be- [illegible] Hypothese als Projection [illegible] Aristoteles merkwürdige Mit- [illegible]

[illegible] diesen Sprüchen [illegible] denen die [illegible] Privat- [illegible] mehr hervor- [illegible] ja der [illegible] auf sein [illegible] und seine [illegible] mehr [illegible] den Sibyl- [illegible] die mit [illegible] Hand. Die Pro- [illegible] wenigstens Auf- [illegible] Epimenides.

[illegible] aufmerksam.

mit dem bereits Cicero die Sibylle zusammenstellt (de div. I 18, 34). Ja sogar der Kunstgriff, die Vergangenheit behaglich zu verkünden und den glücklichen Ausgang als Verdienst des Sehers zu betrachten, kehrt in dem römischen Sibyllinum wieder.[1]

Ist durch diese Parallele die Entstehung der Epimenideischen Orakelpoesie etwas verständlicher und die Technik dieser Fabrikation etwas durchsichtiger geworden, so wird man auch noch den letzten Schritt thun dürfen und den langen Schlaf des Sehers nicht als irgendwie angeflogene mythische Legende, sondern als absichtliche Fiction betrachten, die der sogenannte Epimenides in seiner Orakelsammlung selber verkündet hat. Denn ein solcher Seher muss wie die Sibylle eigentlich unsterblich oder jedenfalls langlebig sein. Und wie Empedokles in seinen Katharmen von einem uns nicht bekannten Wundermanne[2] zu berichten wusste, der in seinem zehn und zwanzig Generationen umfassenden Leben einen wundersamen Wissensschatz (πραπίδων πλοῦτον) aufgesammelt hatte und »wenn er sich dann mit ganzer Seele anstrengte, jegliches Ding bis auf den Grund schaute«, wie Empedokles selbst in diesem Sühnliede ganz unbefangen von seiner unglaublichen Seelenwanderung erzählt, wie Epimenides ebenfalls nach Pythagoreischem Muster solche Verwandlungen vorgebracht zu haben scheint, so wird auch der lange Wunderschlaf seine Stelle in dem Orakelgedichte gehabt haben. Denn wie Kallimachos im Prolog der Αἴτια seine Dichtung als Traum-Eingebung dargestellt hatte, wie es ferner die allgemein und officiell[3] geübte Sitte der Incubation griechischem Denken nahelegte, so begreift man leicht auch ohne dass man die Legende der Siebenschläfer und andere zahlreiche Varianten bemüht (Rohde Rhein. Mus. 35, 157), dass auch dieser Epimenides redivivus sich als erwacht aus langem Schlafe und nun mit wundersamer Weissagekunst behaftet ausgibt und seines Geistes Reichthum mitzutheilen beginnt. So stellt sich auch Lukian im Timon c. 6 und ähnlich Göthe in der patriotischen Allegorie, die den Namen des kretischen Sehers trägt, das Werden des Propheten vor. Eine solche Figur musste wie Pythagoras die Spottlust des Xenophanes reizen. Es ist daher nicht zu bezweifeln, wenn berichtet wird, bereits dieser habe, natürlich in den Sillen[4], des Epimenides spottend gedacht (Laert. Diog. IX 18)

---

[1] V. 53 ff. Gründung von Cumä. S. *Sib. Bl.* S. 98 ff. Die römische Ursibylle fällt ungefähr in die Zeit der ersten Orakelfälschung des Onomakritos, die ich S. 397 berührt habe. Tarquinius mag dieses bequeme Regierungsmittel seinen griechischen Collegen wie dem »Tyrannen« Aristodemos von Cumä abgesehen haben.

[2] V. 415 ff. Stein. s. Zeller, *Sitzungsber. d. Berl. Ak.* 1889, 990.

[3] Man denke an den Process des Euxenippos, wie er aus Hypereides Rede bekannt geworden ist.

[4] S. O. Kern a. a. O. S. 817.

und seines überlangen Lebens dabei Erwähnung gethan.[1] Der vielgewanderte Sänger, der bis in den Anfang des 5. Jahrh. gelebt haben muss, soll mit Lasos von Hermione in Berührung gestanden haben (Plut. de vitios. pud. s. S. 530). Ist dies richtig, so hätte er von ihm die beste Aufklärung über den Charakter dieser Spukgestalt erhalten können.

Was veranlasste denn nun aber, fragen wir uns zum Schluss, die Orakelfälscher, den Entsühner des kylonischen Frevels nach mehr denn 100 Jahren wieder aus der Grabesruhe aufzustören?

Es ist bekannt, dass durch die Verbannung der Alkmeoniden und die gründliche Reinigung des Epimenides das ἄγος des kylonischen Frevels gesühnt erschien. Sie kehren im sechsten Jahrhundert wieder zurück, ohne dass wir erführen, welche religiöse Ceremonie die Aufhebung der ἀειφυγία ermöglichte. Jedenfalls hören wir nichts weiter von dem ἄγος, bis nach der Vertreibung der Peisistratiden Kleisthenes der Alkmeonide das Ruder des Staates ergreift. Sofort lebt unter dem Einfluss der peisistratidischen Partei, an deren Spitze Isagoras steht, die alte Schuld wieder auf. Die Gottlosigkeit, die in der rücksichtslosen Zertrümmerung der alten geheiligten Geschlechtsverbände zu liegen schien, musste bei dem Alkmeoniden Kleisthenes als Erbtheil der Vorfahren erscheinen. Wiederum erscholl der Ruf: Hinaus mit dem fluchbeladenen Geschlechte. Kleomenes erscheint auf des Isagoras Betreiben in Athen, Kleisthenes flieht und der spartanische König reinigt 700 Feuerstellen.[2] In dieser Zeit muss das Andenken des

---

[1] Wenn hier das Leben des Epimenides auf 154 Jahre angegeben wird, so ist nicht auszumachen, welche Handhabe dazu die Worte des Sillendichters an die Hand geben. Auch die 157 Jahre, welche andere überliefern (= 100 + 57 Jahre Schlaf s. Theopomp) scheinen mir nicht auf alter Tradition, sondern auf Berechnung zu beruhen, deren Princip mir Schultess (de Epimenide S. 55) richtiger erkannt zu haben scheint als Rohde Rhein. Mus. 33 (1878) 210. Es galt das Wiederauftreten des Epimenides um 500 mit seinem Wirken im 7. Jahrh. zu vereinigen. Lässt man den Seher 657 (ol. 30) geboren werden (Suidas γέγονε ἐπὶ τῆς λ' ὀλυμπιάδος), wobei 500 als letztes Lebensjahr angesetzt wird, so kann er um die Wende des 7. Jahrh. (Ol. μδ' Suidas oder μς' Laertios [Archontat des Solon]) nach Athen berufen werden und dann nach langem Schlafe gegen Ende des 6. Jahrhunderts wieder auftauchen. Nach der Berechnung, die Xenophanes beigelegt wird, würde die Geburt auf 654 gesetzt werden müssen, d. i. 60 Jahre vor Solons Archontat (γηραιὸς ὢν Suidas), mit dem Epimenides verbunden wurde. Freilich sind diese Berechnungen im Einzelnen unsicher und mit anderen Traditionen (Schlaf als Knabe) nicht vereinbar. Doch halte ich diese für secundär.

[2] Herodot V 72. Aristoteles Ath. civ. 20 ὑπεξελθόντος δὲ τοῦ Κλεισθένους, μετ ὀλίγων ἠγηλάτει τῶν Ἀθηναίων ἑπτακοσίας οἰκίας. (So ist nach Herodot zu interpungiren.) Es ist bekannt, dass trotz der Reinigungen des Epimenides und Kleomenes zum dritten male vor dem peloponesischen Kriege von Seiten der Lakedaimonier die Forderung erhoben wurde τὸ ἄγος ἐλαύνειν τῆς θεοῦ. Wenn Thukydides hier (I 126) die erste und zweite Reinigung deutlich unterscheidet, aber den Namen des ersten Katharten verschweigt, so beruht dies nicht darauf, dass er ihm unbekannt geblieben

Epimenides wieder aufgetaucht, seine Person namentlich von der reactionären Partei gegen den religionslosen Neuerer und »behafteten« Alkmeoniden ausgespielt worden sein. So begreift es sich also hinlänglich, dass die Orakelfabrik, die damals im Gange war, auf den bewährten Katharten des vorigen Jahrhunderts zurückgriff, dass die Emigranten bei der Fortsetzung dieser Orakelfälschung nach der Schlacht bei Marathon diese typische Figur beibehielten und unter seiner Ägide von Susa aus nach Athen zurückzukehren hofften.

wäre (O. KERN a. O. S. 82), sondern auf der Abneigung des Rationalisten gegen jene Wundermänner. Er nennt ja auch Bakis und wer sonst von dieser Gattung damals in aller Munde war, nicht. Herodots Bericht V 71 ist viel zu kurz als dass dergleichen Einzelheiten erzählt werden konnten. Ferner hängt er von Alkmeonidischer Quelle ab, in der der Sühnpriester gewiss nicht genannt war.

Ausgegeben am 23. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

XXII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

23. April. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Möbius las über die Eintheilung der Erde in zoogeographische Land- und Meergebiete und deren museologische Darstellung.

2. Hr. Gerhardt, correspondirendes Mitglied der phil.-hist. Classe, übersendet die umstehend folgende Mittheilung: Leibniz über die Determinanten.

3. Hr. Mommsen legte den von ihm herausgegebenen Band IX der »Auctores Antiquissimi« aus der Sammlung der Monumenta Germaniae Historica vor.

4. Hr. Conze legte im Namen des archaeologischen Instituts das fünfte Heft des ersten Bandes der »Antiken Denkmäler« vor, sowie einen Ergänzungsband zu den »Monumenti inediti«, und erstattete den Jahresbericht über die Thätigkeit des Instituts im Rechnungsjahre 1890/91.

Der Bericht erscheint in einer der nächsten Nummern der Sitzungsberichte.

Am 17. März starb zu Paris Hr. Auguste Cahours, correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe.

Leibniz über die Determinanten.

Von K. I. GERHARDT.

Aus der Correspondenz Leibnizens mit Oldenburg ergibt sich, dass Leibniz, als er nach seinem ersten Besuch in London mit dem grössten Eifer dem Studium der höheren Mathematik in Paris sich widmete, auch der Algebra, namentlich der Auflösung der höheren Gleichungen, seine Aufmerksamkeit zuwandte. Das Problem, die allgemeine Auflösung der höheren Gleichungen zu finden, nahm in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts die Thätigkeit der Mathematiker besonders in Anspruch. Die Mittel, die man dazu aufwandte, wurden von der Auflösung der Gleichungen des dritten und vierten Grades entlehnt: Wegschaffung des zweiten oder mehrerer Glieder oder aller Glieder zwischen dem ersten und letzten, Zerlegung in Gleichungen niederen Grades u. s. w. Unter den Mathematikern, die sich mit diesem Problem beschäftigten, werden erwähnt der Schotte Jacob Gregory, besonders auch Ehrenfried Walther von Tschirnhaus. Letzterer hatte in Holland auf der Universität Leyden von 1668 bis 1675 unter den Schülern des Cartesius Mathematik studirt. Nach Vollendung seiner Studien trat er eine wissenschaftliche Reise an; er gieng zunächst von Holland nach England, wo er in London mit den Männern der Wissenschaft, namentlich mit Oldenburg, dem Secretär der Royal Society, verkehrte. Von diesem erhielt er Empfehlungen an Leibniz in Paris; im September 1675 traf er daselbst ein. Tschirnhaus wurde sehr bald mit Leibniz auf das innigste befreundet; beide in der schönsten Blüthe jugendlicher Kraft beseelte dieselbe Vorliebe für philosophische und mathematische Studien.[1]

In demselben Jahre (12. Jul. 1675) hatte Leibniz an Oldenburg gemeldet: Incidi nuper in methodum perelegantem, qua superioribus

[1] Quod Tschirnhaufium ad nos mifisti, schreibt Leibniz an Oldenburg, fecisti pro amico: multum enim ejus consuetudine delector, et ingenium agnosco in Juvene praeclarum, et magna promittens inventa mihi ostendit non pauca, Analytica et Geometrica, sane perelegantia.

Aequationibus omnium graduum (ad certam tamen formam redactis) accommodari possunt Radices Cardanicis similes. Idque sine sublatione omnium terminorum inter primum et penultimum mediorum, imo nullo termino sublato, modo certa sit inter terminos intermedios relatio. Id cum novam quandam lucem dare videatur huic negotio, vobis mox communicabo.[1] — Darauf antwortet Oldenburg (30. Sept. 1675): Hoc quod attinet, putat Collinius, affine id quodam modo esse Gregorii et Tschirnhausii (qui nuper Parisios hinc abiit et Te sine dubio jam salutavit) methodo generali. Utrumque quippe nunc in eandem circa hoc methodum incidiffe existimat speratque Collinius.

Aus Vorstehendem ersieht man, dass beide, Leibniz und Tschirnhaus, nach demselben Ziele strebten. Dass zwischen beiden ein Gedankenaustausch über ihre Studien in Betreff der allgemeinen Auflösung der Gleichungen, ja zuweilen ein gemeinsames Arbeiten stattgefunden haben wird, ist selbstverständlich, erhellt aber besonders aus der Correspondenz zwischen Leibniz und Tschirnhaus, als beide Paris verlassen hatten (November 1676). Tschirnhaus, etwas vorschnell in seinen Schlüssen, wie Leibniz ihn schildert, und leicht geneigt zur Aufstellung von Theoremen, die als allgemein gültig sich nicht bewährten, übersandte an Leibniz in einem längeren Schreiben, datirt Romae d. 10. Aprilis anno 1678, seine Methodus Generalis omnium aequationum radices exhibendi.[2] Das umfangreiche Antwortschreiben Leibnizens, datirt Ende Mai 1678 (Leibniz. Mathematische Schriften Bd. IV S. 451 ff.) ist von dem höchsten Interesse, insofern er darin über die wichtigsten Theile seiner mathematischen Studien während seines Aufenthalts in Paris berichtet. Von diesem Schreiben sind mehrere Entwürfe vorhanden; von dem bisher ungedruckten ersten, in dem Leibniz in Betreff seiner Studien über die allgemeine Auflösung der Gleichungen handelt, füge ich unter num. I eine Abschrift bei; aus einem zweiten Entwurf habe ich Ergänzungen beigegeben. Leibniz berichtet darin, dass er zuerst die Auflösung der höheren Gleichungen nach Art der Cardanischen Auflösung der cubischen Gleichungen versucht habe, indem er die Unbekannte durch

---

[1] Leibniz hat die Mittheilung unterlassen, wahrscheinlich weil er sich von der Unzuverlässigkeit seines Verfahrens später überzeugte.

[2] Leibniz hat auf dem Brief Tschirnhausens eine kurze Kritik dieser Methode bemerkt: Nihilominus erronea est. Res tota huc redit: dantur v. g. aequationes tres:
x^4 aequ. a. xy aequ. b. xyz aequ. c. Ex his tribus aequationibus tres incognitae x, y, z
y^4 xz
z^4 yz
quaeruntur. Et sane haberentur, si ex datis reperiri posset $x^4 y^4 + x^4 z^4 + y^4 z^4$ aequ. . . . uti habetur $y^4 + x^4 + z^4$ aequ. a, et uti habetur $x^4 y^4 z^4$ aequ. c^4. Sed has tres simul ex his datis ita haberi impossibile est.

eine Summe, z. B. $x = a + b + c$ ausdrückte. Da die Gleichungen zur Bestimmung von a, b, c auf einen viel höheren Grad stiegen, als die aufzulösende, so kam es zunächst darauf an, diese Gleichungen auf niedere Grade zu bringen; dies gelang ihm, indem er die Gleichungen des achten, neunten und zehnten Grades auf den siebenten reducirte. Ferner suchte er, um die Elimination zu erleichtern, solche Gleichungen herzustellen, in welchen nur Producte aus zwei Unbekannten vorkommen; für dergleichen Producte stellte er zur Erleichterung der Rechnung eine Tafel auf. Inventio Radicum — so äussert sich Leibniz — eo reducta est, ut tantum res calculi sit, quam in rem Tabulas pulcherrimas condi curabo. Er setzt hinzu: Alias praescribam Tabulas, quarum ope facile ex pluribus aequationibus fieri poffit una. Es ist möglich, dass Leibniz in dieser Andeutung auf seine zahlreich vorhandenen Studien in Betreff der Determinanten hinweist. Von diesen bisher ungedruckten Arbeiten füge ich unter num. II, III, IV Abschriften bei; ich halte die Zusammenstellung in num. II für die früheste, num. III und IV für später abgefasst.

Von seinen Arbeiten über Determinanten hat Leibniz nichts veröffentlicht. Ich kenne nur eine Mittheilung in einem Briefe an den Marquis de l'Hospital, datirt Hanover 28. Avril 1693, die zur Vergleichung hier folgen mag. Zugleich ergibt sich daraus das Jahr 1693, bis zu welchem Leibniz im Besitz dieser Lehre war; die folgenden Manuscripte sind nicht datirt.

Leibniz schreibt an den Marquis de l'Hospital: Pour vous, Monfieur, si j'avois beaucoup de lumieres, je prendrois le plus grand plaifir du monde à les vous communiquer, car en y joignant les vostres vous pouvés porter les chofes plus loin que je n'aurois pû. C'est pourquoy je vous informeray volontiers de mes methodes tant pour les Tangentes renversées, que pour autres chofes. Puisque vous dites que vous avés de la peine à croire qu'il soit auffi general et auffi commode de se servir des nombres que des lettres, il faut que je ne me sois pas bien expliqué. On ne sçauroit douter de la generalité en confiderant qu'il est permis de se servir de 2, 3 etc. comme d'a ou de b, pourveu qu'on confidere que ce ne sont pas de nombres veritables. Ainfi 2·3 ne signifie point 6, mais autant qu'ab. Pour ce qui est de la commodité, il y en a des tres grandes, ce qui fait que je m'en sers souvent, sur tout dans les calculs longs et difficiles, où il est aifé de se tromper. Car outre la commodité de l'epreuve par des nombres, et même par l'abjection du novenaire, j'y trouve un tres grand avantage même pour l'avancement de Analyfe. Comme c'est une ouverture affez extraordinaire, je n'en ay pas encor parlé à d'autres, mais voicy ce que c'est. Lorsqu'on a befoin de beaucoup

de lettres, n'est il pas vray que ces lettres n'expriment point les rapports qu'il y a entre les grandeurs qu'elles signifient, au lieu qu'en me servant des nombres, je puis exprimer ce rapport. Par exemple soyent propofées trois equations simples pour deux inconnues à deffein d'oster ces deux inconnues, et cela par un canon general. Je suppose

$$10+11x+12y=0(1) \text{ et } 20+21x+22y=0(2) \text{ et } 30+31x+32y=0(3)$$

où le nombre feint estant de deux characteres, le premier me marque de quelle equation il est, le second me marque à quelle lettre il appartient. Ainfi en calculant on trouve par tout des harmonies qui non seulement nous servent de garans, mais encor nous font entrevoir d'abord des regles ou theoremes. Par exemple ostant premierement y par la premiere et la seconde equation, nous aurons:

$$\begin{matrix} +10.22+11.22x \\ -12.20-12.21.. \end{matrix} = 0(4)$$ et par la premiere et troisieme nous aurons: $$\begin{matrix} +10.32+11.32x \\ -12.30-12.31.. \end{matrix} = 0(5)$$ où il est aifé

de connoistre que ces deux equations ne different qu'en ce que le charactere antecedent 2 est changé au charactere 3. Du reste, dans un même terme d'une même equation les characteres antecedens sont les mêmes, et les characteres posterieurs font une même somme. Il reste maintenant d'oster la lettre x par la quatrieme et cinquieme equation, et pour cet effect nous aurons

$$\begin{matrix} 10.21.32 & & 10.22.31 \\ 11.22.30 & = & 11.20.32 \\ 12.20.31 & & 12.21.30 \end{matrix}$$ [1]

qui est la derniere equation delivrée des deux inconnues qu'on vouloit oster, et qui porte sa preuve avec soy par les harmonies qui se remarquent par tout, et qu'on auroit bien de la peine à decouvrir en employant des lettres *a*, *b*, *c*, sur tout lorsque le nombre des lettres et des equations est grand. Une partie du secret de l'analyfe consiste dans la caracteristique, c'est à dire dans l'art de bien employer les notes dont on se sert, et vous voyés, Monsieur, par ce petit echantillon, que Viete et des Cartes n'en ont pas encor connu tous les mysteres. En poursuivant tant soit peu ce calcul on viendra à

---

[1] Leibniz scheint anfangs die zur Bezeichnung der Coefficienten gebrauchten Ziffern durch eine grössere und eine kleinere kenntlich gemacht zu haben; später hat er diese Bezeichnung aufgegeben, gebraucht sie indess noch zuweilen.

un theoreme general pour quelque nombre de lettres et d'equations simples qu'on puiſſe prendre. Le voicy comme je l'ay trouvé autres fois: Datis aequationibus quotcunque sufficientibus ad tollendas quantitates, quae simplicem gradum non egrediuntur, pro aequatione prodeunte, primo sumendae sunt omnes combinationes poſſibiles, quas ingreditur una tantum coefficiens uniuscujusque aequationis; secundo, eae combinationes oppoſita habent signa, si in eodem aequationis prodeuntis latere ponantur, quae habent tot coefficientes communes, quot sunt unitates in numero quantitatum tollendarum unitate minuto; caeterae habent eadem signa. J'avoue que dans ce cas des degrés simples on auroit peut estre decouvert le même theoreme en ne se servant que de lettres à l'ordinaire, mais non pas si aiſement, et ces adreſſes sont encor bien plus neceſſaires pour decouvrir des theoremes qui servent à oster les inconnues montées à des degrés plus hauts. Par exemple, pour oster la lettre x par le moyen de deux equations dont l'une est de trois degrés, l'autre de deux, je suppoſe $10x^3+11x^2+12x+13=0$ et $20x^2+21x+22=0$, où le caractère anterieur du coefficient marque l'equation et le caractère posterieur du coefficient marque le degré dont il est coefficient, en rempliſſant la loix des homogenes. Ce qui sert à les observer dans tout le progres de l'operation. Dans les equations plus hautes pour mieux s'aſſeurer du calcul, on peut au lieu du dernier terme prendre un nombre tel que l'equation donneroit en prenant x pour l'unité ou pour quelque nombre veritable, par exemple au lieu de $10x^3+11x^2+12x+13=0$ on pourroit écrire $10x^3+11x^2+12x-11220$, prenant x pour 10, pourveu qu'on se souvienne que 11220 signifie un solide ou une grandeur de trois dimenſions; ainſi le calcul se verifiera tousjours en nombres veritables, et se pourra même examiner à tout moment par abjection du novenaire, ou de l'ondenaire, et neantmoins les harmonies paroistront par tout substituant 13 pour -11220. En calculant ainſi on trouvera des theoremes et on dreſſera les tables que j'ay souhaittées. On voit auſſi par là une droſe que j'ay indiquée déja dans les occasions, c'est que la perfection de l'Algebre depend de l'art des Combinaiſons qui est proprement la Specieuſe Generale.

I.

Leibniz an Tschirnhaus.

Quanquam me Tibi nunc respondere vetueris disceſſurus scilicet Roma, et metuens ne literae in alias veniant manus: respondeo tamen, literis ea conditione Romam miſſis, ut te digreſſo ad me redeant. Non possum non probare rationes quae TE consilio meo uti prohibuerunt: fatendum est enim, aulam utcunque egregiam libertati ac quieti philosophantis contrariam eſſe. Satis est me Tibi probare conatum esse voluntatem meam, neque unquam omiſſurum occaſionem qua testatum facere poſſim, quantum tibi tribuam. Iter tibi faustum et felix precor, et quam primum a te nuntium expecto.

Ad Mathematica venio: multa differis ut ostendas quadraturarum methodum superiori Epistola miſſam tibi uni propriam eſſe. Putabam TE curare veritatem, non autorem veritatis; sed inde intelligo (ignosce jocanti) verum eſſe quod ait Tacitus, etiam sapientibus gloriae cupiditas noviſſima exuitur. Neque vero opus habebas illa Apologia, nam etſi alii sciviſſent, non minus tute tibi inventor fuisti. Nam a me quidem TE habuiſſe, et postea tibi ascribere voluiſſe, abſit ut vel cogitem. Ego ſi bene genium tuum novi, illud notavi saepe, te et ingenio mire pollere, et ea quae in manibus habes profunde inspicere; sed ita plerumque praesentibus meditationibus eſſe deditum tantique eas facere, ut alia ab iis abeuntia ab alio allata parvi facias aut certe non attente conſideres. Unde nonnulla olim a me tibi propoſita neglexisti, quod alias methodos haberes quibus plus tribueres, donec postea experientia et inquirendi progreſſu edoctus, sponte tua incidisti in mea. Ita cum initio Pariſios veniens aequationum radices ex enumeratione formularum irrationalium ducere velles, spernebas methodum meam, qua quantitatem ignotam secabam in partes, et cujus ope specimina illa radicum altiorum binomiarum Cardanicis similium dederam primus tibique in scheda aliqua descriptum ostenderam.[1] Tu postea propriis meditationibus ad eandem methodum

---

[1] In einem zweiten Entwurf seiner Antwort erklärt Leibniz diese Methode ausführlicher: Poſito Radicem aequationis quaesitam habere partes aliquot, exempli cauſa $x+y$ vel $x+y+z$ etc. observaveram jam olim et fortaſſe primus, radices irrationales altiores exemplo Cardanicarum inveniri poſſe. Ex. cauſa ſit aequatio

$$R^5 + spR^3 + sp^2 R \text{ aequ. } q. \text{ ſit } R \text{ aequ. } \sqrt[5]{\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + p^5}} + \sqrt[5]{\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + p^5}},$$

poſito R aequ. $x+y$: invenietur enim eſſe x aequ. $\sqrt[5]{\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + p^5}}$ et y aequ.

devenisti. Cumque postea Parifiis in methodo hac (radicis incognitae in partes sectae, ut x aequ. $a+b+c$) occupaveris et comparationes instituercs, non satis placebat tibi observatio mea, qua ostendebam

---

$\sqrt[5]{\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + p^5}}$. Et harum aequationum hoc modo solubilium progreffionem in scheda quadam descriptam olim cum Parifios venires Tibi ostendi. Sed radice in tres, quatuor aut plures partes secta, quod pro solutionibus aequationum plus quam cubicarum generalibus neceffe est, major est difficultas. Ita autem me jam olim Parifiis proceffiffe in schedis illic scriptis, in quarum nonnullis et manus tua est, reperi: sit R aequ. $x+y+z$ et aequatio data R^4 aequ. pR^2+qR+s, comparanda huic:

$$R^4 \text{ aequ. } \begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ z^4 \end{matrix} + 4\begin{matrix} x^3y \\ x^3z \\ \text{etc.} \end{matrix} + 6\begin{matrix} x^2y^2 \\ x^2z^2 \\ \text{etc.} \end{matrix} + 12x^2yz.$$

Hanc posteriorem autem comparationis gratia varie exprimi poffe constabat, nunc per potestates nunc per rectangula, nunc ea invicem miscendo. Reperi autem rectangula univerfaliffime et commodiffime propter rationem mox dicendam adhiberi adeoque aequationem posteriorem sic resolvi:

$$R^4 \text{ aequ. } \overset{\aleph}{\ast}\; 4\begin{matrix} xy \\ xz \\ yz \end{matrix}R^2 - \overset{\beth}{8xyz}R + \overset{\gimel}{\begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ z^4 \\ -2x^2y^2 \;\daleth \\ x^2z^2 \\ y^2z^2 \end{matrix}}$$

quoniam inde comparatione recte instituta ducebam has aequationes comparatitias xy aequ. $\frac{p}{4}$, xyz aequ. $-\frac{r}{2}$ et $\begin{matrix} x^4 \\ \text{etc.} \end{matrix} + y^4 + z^4$ aequ. $s + \frac{p^2}{16}$.

Comparatio autem recte instituenda est, ut id prodeat, id est non singuli termini singulis comparandi sunt Cartefiano more, sed aequatio ista px^2+qx+s aequ. $\overset{(1)}{}$ $4\aleph x^2 - 8\beth x + \begin{matrix} \gimel \\ -2\daleth \end{matrix}$ divellenda est in duas: px^2 aequ. $4\aleph x^2$ $\left(\text{seu } \frac{p}{4} \overset{(2)}{\text{aequ.}}\ \aleph\right)$ et $qx+s$ aequ. $\overset{(3)}{}$ $-8\beth x + \begin{matrix} \gimel \\ -2\daleth \end{matrix}$, et quoniam $\aleph$ aequ. $\frac{p}{4}$, erit $\aleph^2$ $\overset{(4)}{\text{aequ.}}$ $\frac{p^2}{16}$; est autem $\aleph^2$ $\overset{(5)}{\text{aequ.}}$ $\daleth + 6\beth x$ $\overset{(6)}{\text{aequ.}}$ $\frac{p^2}{16}$, ut calculo facile patet. Ergo et $12\beth x + 2\daleth$ $\overset{(7)}{\text{aequ.}}$ $\frac{p^2}{8}$; multiplicando aequationem 6 per numerum 2 et aequationem 7 componendo cum aequatione 3 fict $\begin{matrix} qx+s \\ +\frac{p^2}{8} \end{matrix}$ $\overset{(8)}{\text{aequ.}}$ $- \begin{matrix} 8\beth x + \gimel \\ +12\beth x - 2\daleth \\ +2\daleth \end{matrix}$ sive destructis destruendis $\begin{matrix} qx+s \\ +\frac{p^2}{8} \end{matrix}$ $\overset{(9)}{\text{aequ.}}$ $4\beth x + \gimel$; quam rurfus divellendo in duas, nempe hoc modo: (qx $\overset{(10)}{\text{aequ.}}$ $4\beth x$, sive) $\beth$ $\overset{(11)}{\text{aequ.}}$ $\frac{q}{4}$ et $\gimel$ $\overset{(12)}{\text{aequ.}}$ $s + \frac{p^2}{8}$.

Unde ex aequ. 2. 11. 12 junctis, pro $\aleph . \beth . \gimel$ substituendo valores habebimus xy aequ. $\frac{p}{4}$ et xyz aequ. $\frac{q}{4}$ et $\begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ z^4 \end{matrix}$ aequ. $+s$ $+\frac{p^2}{8}$. Eademque methodus etiam in altioribus procedit.

semper in comparando ad has aequationes comparatitias deveniri poſſe $\begin{matrix} ab \\ ac \\ bc \end{matrix}$ aequ...., abc aequ...., $\begin{matrix} a^4 \\ b^4 \\ c^4 \end{matrix}$ aequ...., et ipſis resolutis haberi poſſe a,

---

Unde intelligis, Divulſionem aequationis eſſe artificium longe generalius comparatione aequationum, eamque in se comprehendere. Est autem divulſio maximi uſus inprimis in problematis Diophanteis. Sed hoc obiter. Memini jam olim Pariſiis me tibi dicere semper perveniri poſſe ad mea rectangula (ut xy, xyz) et maximas potestates $\left(\text{ut } \begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ .. \end{matrix}\right)$, sed tunc alias rationes sequi malebas. Porro manifestum erat, opus tantum eſſe, aequationes has: $\begin{matrix} xy \\ xz \\ yz \end{matrix}$ aequ. $\frac{p}{4}$, xyz aequ. $\frac{q}{4}$ et $\begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ z^4 \end{matrix}$ aequ. $s + \frac{p}{8}$

reduci ad has: $\begin{matrix} x^4y^4 \\ x^4z^4 \\ y^4z^4 \end{matrix}$ aequ....., $x^4y^4z^4$ aequ. $\frac{q^4}{256}$, $\begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ z^4 \end{matrix}$ aequ. $s + \frac{p^2}{8}$

ita enim constabat ad inveniendam $v.g. x^4$ prodire aequationem

$x^{12} + sx^8 + \ldots\ldots x^4 + \frac{q^4}{256}$ aequ. o adeoque inveniri ipſam x^4 per aequ. cubicam.
$+\frac{p^2}{8}$

Haec ratio procedendi mire mihi blandiebatur, quemadmodum nunc et Tibi. Primum enim hoc modo apparebat, quomodo certa progreſſione rediret aequatio quadrato-quadratica ad cub., aequ. quinti gradus ad qq. et ita porro, sequens semper ad inferiorem ope purae potentiae sui gradus. Unde etiam derivabam, quod saepe me tibi dicere memini, aequationis omnes gradus octavi, noni, decimi reduci ad aequationem gradus septimi, adeoque ut tertii et quarti gradus problemata ejusdem naturae cenſentur, ita etiam septimi, octavi, noni, decimi gradus problemata eadem eſſe. Mirifice etiam blandiebatur in hac methodo, quod ita efficeretur, ut NB. una radix gradus sequentis componatur quodammodo ex omnibus radicibus gradus praecedentis sibi invicem additis. Quod etiam pulchrum et ad progreſſionem facilius inveniendam peraptum videbatur. Et vero etiamnum in hac sum sententia et puto perveniendum eſſe in comparatione ad aequationes ultimas hujusmodi

$\begin{matrix} x^4y^4 \\ x^4z^4 \\ y^4z^4 \end{matrix}$ aequ....., $x^4y^4z^4$ aequ....., $x^4 + y^4 + z^4$ aequ.... Verum ea methodo quam ego paulo ante descripſi et quam tu quoque (quanquam nonnihil diversam quoad calculandi modum) in tua Epistola exhibes, pro certo habeo eo perveniri non poſſe; vis enim in aequationibus his: $\begin{matrix} xy \\ xz \\ yz \end{matrix}$ aequ...., xyz aequ...., $\begin{matrix} x^4 \\ y^4 \\ z^4 \end{matrix}$ aequ.... perveniri ad illas. Sed hoc fieri difficillimum, imo impoſſibile arbitror, et ſi vel uno in exemplo tentaſſes quod praescribis, ipſe difficultatem agnoviſſes. Unde vides etiam, quam utile sit non fidere contemplationibus generalibus (praesertim si prolixae sint et in longum productae, ubi facilis in uno lapſus) niſi vel in uno atque altero exemplo faciliore simus experti veritatem. Caeterum videre mihi videor methodum aliquam, qua ad illas ultimas aequationes exaltatas perveniri semper potest, verum est adhuc prolixior et foret immenſi laboris niſi adhiberetur Tabula formarum, cujus ope ducta forma in formam statim scio quid prodeat, sine calculo. Hanc tabulam autem coepi condere et facile in infinitum continuari poſſe arbitror.

b, c. Tu enim potius utebaris non rectangulis, sed potestatibus, aut nunc potestatibus nunc rectangulis ut $\begin{matrix} a^2 \\ b^2 \\ c^2 \end{matrix}$ aequ...., abc aequ.... quoniam id tibi in quadrato-quadratico gradu succeſſerat. Ego vero generalia intuebar, et ostendebam, si poſſet hoc modo per rectangula exitus reperiri, mira inde compendia proditura. Nam non opus fore calculo ad inveniendas ipſas a, b, c, si poſſent omnia ad eundem attolli gradum, ut $\begin{matrix} a^4 \\ b^4 \\ c^4 \end{matrix}$ aequ. p^4 et $\begin{matrix} a^4 b^4 \\ a^4 c^4 \\ b^4 c^4 \end{matrix}$ aequ. q^8 et $a^4 b^4 c^4$ aequ. r^{12}, quia ex communi Algebra notum et jam Vietae ac Carteſio observatum est, hinc fieri $a^{12} - p^4 a^8 + q^8 a^4 - r^{12}$ aequ. o. Et hoc est quod ego appellabam praeformationes, qua ita fingimus aequationes comparandas, ut comparationis calculo non ſit opus. Praeterea hinc ducebam neceſſario pro gradu quarto ascendendum ad aequ. 12 graduum, pro gradu 5 ad aequ. 20 graduum, et ita porro. Quod tu etiam non admittebas, et depreſſiores gradus sufficere putabas. Imo hinc etiam ducebam corollarium illud mirificum, quod quemadmodum omnes aequationes quarti gradus reduci possunt ad tertium, ita omnes aequationes octavi, noni et decimi gradus reduci poſſe ad septimum. Item, quod omnes radices unius alicujus gradus simul additae dant formulam irrationalem similem uni radici gradus proxime altioris. His a me tunc saepe monitis animum non adhibebas, sed tuas methodos persequebaris: nunc vero gaudeo te ad meliora rediiſſe, quanquam facile credam te eorum quae tunc colloquebamur non amplius meminiſſe, nec dubitem, quia tua sponte in ista denique incideris. Ne tamen putes ista a me fingi, habeo adhuc schedas complures Pariſiis scriptas quae ista continent, et nonnullas ex illis, in quibus reperitur tua manus. Certe quae scripſisti et eleganter deduxisti pulchrisque tabulis illustrasti in Epistola tua noviſſima, ea statim intellexi et pauca reperi a me non observata, quod plurimis uti dixi schedis anno biennio et ultro abhinc scriptis ostendere poſſum. Doctrinam de Formis (ut $\begin{matrix} a^2 \\ b^2 \\ c^2 \end{matrix}$. $\begin{matrix} aba \\ b \end{matrix}$. et aliis omnibus in quibus literae se eodem modo habent) tractavi longe generalius et Tabulas jam anno abhinc per puerum aliquem quem mecum habebam condi curavi, ubi mirifica patent compendia et progreſſiones generales, ita ut cum forma una in aliam ducenda est, statim ope tabulae productum reperiri poſſit. Cum ergo dudum notaſſem, poſita incognita x aequ. $a + b + c$ etc.

semper haberi poſſe a^4 aequ. f^4, ab aequ. g^2, abc aequ. h^3, et id unum
b^4 ac
c^4 bc
restare, ut loco aequationis $ab+ac+bc$ aequ. g^2 nanciscamur aequationem
$a^4 b^4$ aequ. cuidem cognitae. Hoc inquam cum notarem, jam triumphabam
$a^4 c^4$
$b^4 c^4$
et putabam habere me prorſus confectam radicum extractionem, quemadmodum te nunc putaſſe video, neque enim dubitabam, quin facile illa aequatio ope caeterarum ad hanc poſſet attolli. Sed postea rem opinione difficiliorem reperi, imo tandem demonstravi ea via quam tu quoque ingreſſus es, exitum eſſe impoſſibilem. Quod tute quoque deprehendiſſes, si vel unum exemplum (supra cubicum gradum, in quo solo res hoc modo procedit) calculare suscepiſſes. Sed tibi (quemadmodum olim et mihi) nimis blandiebatur ista pulchritudo et generalitas. Ais aequationes has $x^4+y^4+z^4$ aequ. a, $xy+xz+yz$ aequ. b, xyz aequ. c (poſitis x, y, z incognitis, a, b, c cognitis) poſſe reduci ad has: $x^4+y^4+z^4$ aequ. a, $x^4y^4+x^4z^4+y^4z^4$ aequ. . . ., $x^4y^4z^4$ aequ. c^4. Id vero ego impoſſibile eſſe ajo, ut illa $x^4y^4+x^4z^4+y^4z^4$ aequ. . . . cognitae ex dictis tribus assumtis inveniatur, niſi id fiat per aequationem aeque difficilem ac illa quae quaeritur. Mutatione quadam opus est, et oblique consequendum quod recta non licet, sed calculo multo prolixiore, qui ut contrahatur neceſſe est eam, de qua me scribere alias memini, formarum Tabulam absolvi. Quae alios maximos habet uſus, continet enim Algebrae totius arcana, Combinatoriae vero applicationem egregiam. Nam ego Combinatoriae subordinatam puto Algebram, quia combinatoriam non habeo pro arte inquirendi numeros poſſibiles variationum, sed pro arte formarum seu pro scientia generali de Simili et Diſſimili, cujus regulas Algebra ad magnitudinem in univerſum, Geometria ad figuras applicat. Atque eo sensu minime admitti potest, quod ais Combinatoriam eſſe Algebrae filiam, quod mei potiſſimum cauſa adjeciſſe videris, quem scis aliter sentire. Nescio quo infortunio factum sit, ut paucas mearum opinionum tibi persuadere potuerim, tametſi ni fallor plerisque eventus faverit. Ut mittam quae dixi de radicibus, velim te meminiſſe difficultatum de infinito, ubi putabas ex illis quae a Spinoſa ea de re didiceras omnes solvi poſſe, et tamen non raro expertus es, facilem eſſe in paralogismos lapſum, si quis infinito et indiviſibilibus utatur, niſi tum demum admittat, quando demonstrationes Apagogicae dari poſſunt. Hoc multis illustribus exemplis subinde tibi ostendere memini, vix tamen profeci. Locutus tibi sum aliquando de quibusdam meis calculis peculiaribus circa tangentes et quadraturas: respondisti,

tibi nova signa inutilia videri, nec nisi ad obscurandum facere, ut nunc quoque scribis; si exempla videre voluisses, antequam rejecisses, aliter sentires. Omnia enim illa theoremata Gregorii, Barrovii, Fermatii, Heuratii, Wallisii non nisi corollaria sunt facillima generalissimi illius calculi mei, per quem et saepissime ad methodum tangentium inversam aditus patet, et tangentes irrationalium aequationum exhiberi possunt sine reductione. Unde fit ut circa quadraturas nonnulla fuse atque eleganter a TE deducta et per se pulchra, a me tamen non nisi ut corollaria calculi generalis considerentur. Haec ideo scribo, mi amice, quia video ac doleo TE saepe plurimum laboris et temporis perdidisse, non alia de causa quam quod observationes quasdam meas candide propositas non satis audire voluisti. Certe quae nunc invenisti sane pulcherrima (si absolvantur) de radicibus aequationum, ea jam tum ex iis quae Parisiis proponebam, nullo negotio ducere potuisses et dudum rem totam ab eo tempore absolvisses. Ego libenter utor aliorum laboribus, neque enim satis nobis temporis est ad praestanda omnia per nosmet ipsos. Optarem tibi perspecta esse omnia illa quae immenso labore egi in his studiis, non dubitem a TE his qualibuscunque auxiliis sublevato praestari posse, quae in immensum transcenderent mea. Inventio Radicum eo reducta est ut tantum res calculi sit, quam in rem Tabulas pulcherrimas condi curabo: Alias praescribam Tabulas, quarum ope facile ex pluribus aequationibus fieri possit una; item Tabulas omnium quadraturarum pure analyticarum possibilium. Tria maxime desidero in abstracta Mathematica: solutionem problematum Diophanteorum; Methodum Tangentium inversam, qualem patitur natura problematis, et inventionem exponentium incognitorum. Methodum omnes quadraturas inveniendi per Logarithmos, omnium post homines natos repertarum ad praxin facillimam et generalissimam mittam Tibi, ubi certo sciam ubi sis. Linea Logarithmica semel descripta prope omnia problemata solvi possunt. Jam olim tibi (locutus sum) de methodo mea qua Geometrice describi potest Logarithmica aliaeque lineae transcendentes, ut quadratrix et aliae quae Cartesio Mechanicae videntur, quia eas per regulas quasdam motu continuo ab uno pendente describi posse nesciebat. Haec descriptio linearum transcendentium Geometrica inter potissima mea inventa habeo. Vere enim Geometriae pomoeria in immensum amplificat. Ut enim Cartesius ostendit curvas altiorum graduum in Geometriam recipiendas, quia uno tractu per solarum regularum motum ab uno pendentem describi possunt, et ita si instrumenta probe sint elaborata, exacte describi possunt, ita ego ostendam curvas transcendentes, id est quae nullius su ntcerti gradus, sed de gradu in gradum procedunt sive indeterminatam habent in exponente, posse describi

simili plane motus ratione, solis regulis mobilibus sese certa ratione ducentibus. Quare nihil est caufae, cur non in Geometriam nunc recipi debeant, quoniam et natura earum aequatione exprimitur et descriptio exacta in plano habetur, praesertim cum sint incredibilis ufus et mirificas habeant proprietates.

II.

$0 = 01 + 11a$		
$0 = 01 + 11a + 21b$	$0 = +01.12 + 11.22b$	
$0 = 02 + 12a + 22b$	$-02.11 - 12.21.$	
$0 = 01 + 11a + 21b + 31c$	$0 = +01.12 + 11.22b + 11.32c$	$0 = +01.12.23 + 11.22.33c$
$0 = 02 + 12a + 22b + 32c$	$-02.21 - 12.21. - 12.31.$	$-01.13.22 - 11.23.32.$
$0 = 03 + 13a + 23b + 33c$	$0 = +01.13 + 11.23b + 11.33c$	$-02.11.23 - 12.21.33.$
Si tres sint aequationes, sed duae solum literae a, b, aberunt quae lineis punctatis seclufimus, et in aequatione ultima omnes literae erunt sublatae.	$-03.11 - 13.21. - 13.31.$	$+02.13.21 + 12.23.31.$
	$0 = +02.13 + 12.23b + 12.33c$	$+03.11.22 + 13.21.32.$
	$-03.12 - 13.22. - 13.32.$	$-03.12.21 - 13.22.31.$

Si datae sint aequationes multiliterae simplices et aequatio quaeratur pauciorum literarum, habetur formatio univerfalis sequens.

Coefficientes in datis aequationibus defignentur per numeros fictitios duarum notarum, ex quibus dextrae (si placet) significent quota sit aequatio, sinistrae vero quota sit litera, cui coefficiens est ascriptus, ex. gr. 32 indicat, se esse coefficientem literae tertiae c in aequatione secunda data. Dextras notas licebit vocare aequationales et sinistras literales.

In aequatione pauciorum literarum hinc certo ordine formata est unus Terminus absolutus, et reliqui per suam quisque literam sunt affecti.

Ejusdem aequationis quivis terminus eundem habet numerum membrorum et quodlibet membrum eundem numerum coefficientium producentium.

Numeri Membrorum sunt 1, 2, 6, 24, 120 etc. prout datarum literarum numerus minutus est literis

	nulla	una	duabus	tribus	quatuor	etc.
At iisdem pofitis, numerus coefficientium producentium erit		2	2.3	2.3.4	2.3.4.5	
		2	3	4	5	

Ejusdem Aequationis eaedem sunt notae aequationales seu dextrae sed varie transpofitae.

Ejusdem Termini eaedem sunt notae literales seu sinistrae, et eodem ordine in omnibus membris; eaedem vero et notae aequatio-

nales seu dextrae, sed earum ordine omnibus modis poſſibilibus variato, scilicet in producentibus ejusdem membri collocandis constantem ordinem notarum (si placet) literalium servemus. Unde resultat etiam numerus membrorum idem scil. qui poſſibilium transpoſitionum.

Termini ejusdem aequationis differunt notis literalibus, et absolutus habet notas literales quarum literae in aequatione non adſunt, adeoque semper habet o, praeter reliquas. Terminus affectus habet easdem notas literales cum absoluto, niſi quod pro o habet notam literalem ejus literae qua est affectus.

Termini respondentes (seu eadem litera affecti) aequationum easdem literas habentium habent easdem notas literales (sequitur ex praecedenti), sed differunt notis aequationalibus, quarum numerus idem qui producentium membri, sit n. Erunt tot diverſae aequationes earundem literarum quot diverſis modis combinari poſſunt literae vel aequationes datae, secundum exponentem n, seu si numerus literarum vel aequationum sit m, erunt tot aequationes (modo nostro ordinatae) literarum $m - p = n$ (poſito p eſſe literarum sublatarum numerum) quot m rerum sunt n^{niones}.

Membra ejusdem aequationis eandem habentia diſpoſitionem notarum aequationalium vel pari numero transpoſitionum variatam, habent eadem signa, variatam vero una transpoſitione vel numero transpoſitionum impare habent signa opposita, quia et in diverſis aequationibus earundem literarum, si duo membra diſpoſitione notarum aequationalium convenientia acceptant idem signum, etiam reliqua ita convenientia idem signum habebunt.

Haec omnia vera sunt, etſi plures vel pauciores sunt aequationes quam literae.

III.

Inveni Canonem pro tollendis incognitis quotcunque aequationes non niſi simplici gradu ingredientibus, ponendo aequationum numerum excedere unitate numerum incognitarum. Id ita habet.

Fiant omnes combinationes poſſibiles literarum coefficientium ita ut nunquam concurrant plures coefficientes ejusdem incognitae et ejusdem aequationis. Hae combinationes affectae signis, ut mox sequetur, componantur simul, compoſitumque aequatum nihilo dabit aequationem omnibus incognitis carentem.

Lex signorum haec est. Uni ex combinationibus affignetur signum pro arbitrio, et caeterae combinationes quae ab hac differunt coefficientibus duabus, quatuor, sex etc. habebunt signum oppofitum ipfius signo; quae vero ab hac differunt coefficientibus tribus, quinque, septem etc. habebunt signum idem cum ipfius signo.

Ex. gr. sit $10+11x+12y=0$, $20+21x+22y=0$, $30+31x+32y=0$, fiet

$$\left.\begin{array}{l} +10.21.32 \\ -10.22.31 \\ -11.20.32 \\ +11.22.30 \\ +12.20.31 \\ -12.21.30 \end{array}\right\} = 0$$

coefficientibus eas literas computo, quae sunt nullius incognitorum, ut 10, 20, 30.

Ope hujus Canonis inveniri poterit alius Canon pro tollenda communi incognita ex duabus aequationibus gradus cujuscunque. Sunto aequationes binae ejusdem gradus $10+11x+12xx+13x^3+14x^4=0$ et $20+21x+22xx+23x^3+24x^4=0$. Multiplicetur unaquaeque per formulam affumtitiam uno gradu inferiorem, producta ambo componantur in unam aequationem, cujus quilibet terminus sit aequalis nihilo, habemus tot aequationes quot incognitas affumtitias, quae sunt formularum affumtitiarum coefficientes, et unam aequationem praeterea. Incognitae autem affumtitiae in simplice gradu consistunt, itaque canon superior applicari potest. Quodsi duae aequationes literam communem tollendam habentes non sint ejusdem gradus, coefficientes graduum superiorum in aequatione inferiore erunt aequales nihilo.

Veniamus ad exemplum:

$10+11x+12xx=0$ multiplicetur per $30+31x$

$20+21x+22xx=0$ multiplicetur per $40+41x$[1]

compofitum ex duobus productis erit

$$\left.\begin{array}{llll} 10.30 & +11.30x & +12.30xx & \\ & 10.31.. & 11.31.. & +12.31x^3 \\ 20.40 & +21.40.. & 22.40.. & \\ & 20.41.. & 21.41.. & +22.41... \end{array}\right\} = 0$$

ubi ut destruatur x, fient aequationes tres

$$10.30+20.40=0 \qquad \left.\begin{array}{l} 11.30+10.31 \\ 21.40+20.41 \end{array}\right\} = 0 \qquad \left.\begin{array}{l} 12.30+11.31 \\ 22.40+21.41 \end{array}\right\} = 0$$

nam quarta $12.31+22.41=0$ per se patet, posito $12, 31, 22=1$ et $41=-1$. Harum trium aequationum ope tolli poffunt incognitae assumtitiae 30 et 40; coefficientes ipfius 30 sunt 10, 11, 12

40 sunt 20, 21, 22

[1] Leibniz hat bemerkt: ubi 12, 22, 31 poni poffunt $=1$ et $41=-1$.

Neutrius nempe ipſius 1 coefficientes sunt 0, 10 — 20, 11 — 21
seu compendio 0, 51, 52

Habemus combinationes cum suis signis debitis et ex iis aequationem incognitis aſſumtitiis pariter ac litera x carentem

$$\left.\begin{array}{l} +10.21.52 - 10.22.51 \\ -11.20.52 + 12.20.51 \end{array}\right\} = 0 \qquad \begin{array}{l} \text{ubi } 12 \text{ et } 22 = 1 \\ \text{et } 51 = 10 - 20 \\ \text{et } 52 = 11 - 21. \end{array}$$

Unde fiet

$$\left.\begin{array}{l} +10.11.21 - 10.10.22 \\ -10.21.21 + 10.20.22 \\ -11.11.20 + 10.12.20 \\ +11.20.21 - 12.20.20 \end{array}\right\} = 0, \quad \text{posito si placet } 12 \text{ et } 22 = 1.$$

Si $10 + 11x + 12xx + 13x^3 + 14x^4$ multiplicetur per $30 + 31x + 32xx + 33x^3$ et $20 + 21x + 22xx + 23x^3 + 24x^4$ .... $40 + 41x + 42xx + 43x^3$ ubi 14, 24, 33 = 1 et 43 = −1, componendo producta in unam aequationem fiet

$$\begin{array}{llllllll} 10.30 + 11.30x + 12.30xx + 13.30x^3 + 14.30x^4 & & & & & & & \\ \quad 10.31 & 11.31 & 12.31 & 13.31 & +14.31x^5 & & & \\ & 10.32 & 11.32 & 12.32 & 13.32 & +14.32x^6 & & \\ & & 10.33 & 11.33 & 12.33 & 13.33 & +14.33x^7 & \\ 20.40 + 21.40 & 22.40 & 23.40 & 24.40 & & & & \\ \quad 20.41 & 21.41 & 22.41 & 23.41 & 24.41 & & & \\ & 20.42 & 21.42 & 22.42 & 23.42 & 24.42 & & \\ & & 20.43 & 21.43 & 22.43 & 23.43 & 24.43. & \end{array}$$

Sunt septem aequationes, quibus tollendae sex literae 30, 31, 32, 40, 41, 42; nam 33 = 1 et 43 = − 1, unde, quia et 14 = 24 = 1, fit 14.33 + 24.43 = 0 per se.

Unitas habet coefficientes	0	0	0	10—20	11—21	12—22	13—23
seu 31,—41 seu compendio	0	0	0	50	51	52	53
30 habet coefficientes	10	11	12	13	14	0	0
31	0	10	11	12	13	14	0
32	0	0	10	11	12	13	14
40 habet coefficientes	20	21	22	23	24	0	0
41	0	20	21	22	23	24	0
42	0	0	20	21	22	23	24.

Hinc cum 53 conjungantur omnes seniones ex coefficientibus, demta linea prima et columna ultima, cum 52 omnes seniones ex coefficientibus, demta linea 1 et col. penult. etc. Quilibet senio habet tres notas sinistras 1 et tres notas sinistras 2, summa notarum dextrarum est 9.

Cavendi seniones in 53 ubi in dextris occurrit o vel 1 vel 2 **vel** 3 plus quam ter, et 4 plus quam bis. At in 52 cavendi, ubi o, 1, 2 plus quam ter, et 13, 14 plus quam bis; in 51 cavendi, ubi o et 1 plus quam ter et 2, 3, 4 plus quam bis; denique in 50 cavendi seniones, ubi o et 4 plus quam ter, et 1, 2, 3 plus quam bis.

IV.

$\overset{(1)}{0} = 12 + 11x + 10x^2$, $\overset{(2)}{0} = 22 + 21x + 20x^2$, illa mult. per $31 + 30x$, haec per $41 + 40x$ fiet

$$\left.\begin{array}{llll} +12.31 & +11.31x & +10.31x^2 & \\ & 12.30 & 11.30 & +10.30x^2 \\ -22.41 & -21.41 & -20.41 & \\ & 22.40 & 21.40 & -20.40 \end{array}\right\} = 0 \quad \left.\begin{array}{l} +10.30+\ 0.31-20.40-\ 0.41=0 \\ +11.30+10.31-21.40-20.41=0 \\ +12.30+11.31-22.40-21.41=0 \\ +\ 0.30+12.31-\ 0.40-22.41=0 \end{array}\right\} \text{pro} \left\{\begin{array}{l} 11a+21b+31c+41d=0 \\ 12a+22b+32c+42d=0 \\ 13a+23b+33c+43d=0 \\ 14a+24b+34c+44d=0 \end{array}\right.$$

aequationibus canonicis.

Ergo ad formandos coefficientes novos ex canonicis nota **sinistra** 1 **et** 2 mutatur in 1, nota vero sinistra 3 et 4 mutatur in 2. **Nota canonica** dextra d minuatur unitate et praeterea nota gradus literae **cujus coefficiens** ex ea formari debet, fiat $d - 1 - g$. At g nota **gradus habetur** ex nota canonica sinistra, quae in priore dichotomia **minuenda est** per 1, in posteriore per 3. Nempe nota canonica **sinistra sit s, erit** $g = s - 1$ in priore dichotomia, sed in posteriore dichotomia **generaliter** detrahi debet ab s numerus terminorum aequationis **datae posterioris** scil. inferioris, nisi pares sint, qui vocetur t, et g in **posteriore dichotomia** erit $s - t$. Itaque generaliter coefficiens canonicus **sit sd, erit** coefficiens novus $\left\{\begin{array}{l} 1.\,s-1 \\ -2.\,d-1-s+t \end{array}\right.$, vel quia $t - 1$ est e, **maximus** exponens aequationis posterioris erit coefficiens novus $\left\{\begin{array}{l} 1.\,s-1 \\ 2.\,d-s+e \end{array}\right.$ ubi e est constans; praeter coefficientes dichotomiae **posterioris recipiunt** —. Ergo fit coefficiens novus $\left\{\begin{array}{l} +1;\,\overline{s-1} \\ -2;\,\overline{d-s+e} \end{array}\right.$.

Ex his ergo habebimus regulam generalem formandi **aequationem** factam ex sublata litera ope duarum aequationum eandem **literam** communem habentium. Sint datae duae aequationes **ad eandem literam**, una gradus r, altera gradus e; sumitur autem **pro posteriore ea** quae non sit major quam e. Et coefficientes **earum defignentur prioris** quidem per 10, 11, 12 etc. usque ad $1h$, **posterioris per 20, 21, 22 etc.** usque ad $2e$, ubi 10 vel 20 coefficientes sunt **termini summi, 11 vel**

21 secundi etc. $1h$ vel $1e$ termini ultimi. His pofitis adhibeatur canonicus calculus pro aequationibus multiliteris simplicibus numero $e+h$, in quibus coefficientes defignantur numeris duarum notarum, quarum finistra defignat, quota fit litera cujus est coefficiens, dextra vero d defignat, quota fit aequatio in qua est coefficiens. Inde aequatio canonica quaeratur exhibens valorem ultimae literae, in quo neglecto numeratore solus sumatur nominator, qui constituere intelligatur aequationem, seu ponatur nihilo aequalis. Et ex hac aequatione fiet nostra aequatio quaesita, tantum pro coefficientibus canonicis ubique substituendo nostros, quod fiet mutando notam sinistram canonicam in sinistram novam, et dextram canonicam in dextram novam tali regula mutationis generali. Ante omnia fiat dichotomia notarum canonicarum sinistrarum, et prior quidem sectio continet notas 1, 2 etc. usque ad e, posterior sectio continet reliquas. In priore dichotomia res breviter expeditur, nam coefficientis novi nota sinistra semper est 1, at nota dextra est $s-1$ seu fit ex sinistra canonica unitate multata. Sed in posteriore dichotomia nota sinistra etiam semper eadem est, nempe 2, nota vero dextra fit, si dextrae canonicae addatur e et ex aggregato detrahatur nota canonica sinistra, adeoque nota dextra nova in posteriore dichotomia erit $d-s+e$. Denique coefficienti omni dichotomiae posterioris sic formato praefigendum est signum —, itaque coefficiens dichotomiae prioris erit $\overline{+1;\ s-1}$, posterioris $\overline{-;\ 2;\ d-s+e}$. Quod fi $d-s+e$ sit quantitas minor nihilo, coefficiens evanescit seu fit nihilo aequalis. Ergo omnia breviter complectar: si coefficiens canonicus sit sd, erit novus substituendus $\left\{\begin{matrix} \overline{+;\ 1;\ s-1} \\ \overline{-;\ 2;\ d-s+e} \end{matrix}\right.$. Cum autem Aequatio canonica unius ex literis (quae in aequationibus simplicibus occurrunt) valorem exhibens habeatur regula generali simpliciffima, quam res capere potest, et nunc expofitus sit modus generalis itidem simplex inde formandi aequationem nostram quaefitam, poterimus tandem hinc ducere modum generalem fabricandi nostram quaefitam per se, nullo amplius recurfu neceffario ad aequationem canonicam ex multiliteris simplicibus ductam. Qua regula habita patebit et regula pro intermediis aequationibus, in quibus litera non est omnino sublata, sed solum ad pauciores gradus depreffa, habebuntur et omnia in calculo maximi communis divifori, qui et ipfe huc redit. Utiles autem sunt aequationes intermediae, quia saepe contingit, ut in anteceffum evanescant multa jam tum in intermediis.

Ausgegeben am 8. Mai.

1891.

XXIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

30. April. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Curtius.

1. Hr. Dilthey las über den Werth der verschiedenen Methoden in der Aesthetik.

2. Die HH. Diels und Harnack berichteten über einen Berliner Papyrus des Pastor Hermae.

Die Mittheilung erfolgt umstehend.

3. Hr. Dillmann legte vor: Das arabische Märchen vom Doctor und Garkoch, herausgegeben, übersetzt und in seinem litterarischen Zusammenhange beleuchtet von Th. Nöldeke in Strassburg.

Die Aufnahme in die Abhandlungen wird beschlossen.

Über einen Berliner Papyrus des Pastor Hermae.

Von H. Diels und A. Harnack.

Unter den von Hrn. U. Wilcken jüngst veröffentlichten *Tafeln zur älteren griechischen Paläographie* (Leipzig und Berlin 1891) befindet sich eine (Nr. III), welche der Herausgeber so beschreibt:

»*Bruchstücke einer unbekannten (?) christlich theologischen Schrift: Inventar* [des Berliner Museums] *P.* 5513. *Aus dem Faijûm. Nicht publicirt. Die Hds. hatte Rollenformat und zwar ist der Papyrus nur einseitig beschrieben. Die Zeilenlänge beträgt durchschnittlich* 11—13 *Silben. Die zierliche Schrift hat ganz die Eigenthümlichkeiten der jüngeren Unciale, insofern die Buchstaben nach rechts geneigt sind und der Kreis durch das Oval ersetzt ist. Sie erinnert merkwürdig an das fragmentum mathematicum Bobiense. Doch muss die Hds. schon wegen des Rollenformates um Jahrhunderte älter sein als jenes Fragment angesetzt wird (VIII. Jahrh.). Es wäre sehr erwünscht, wenn von dem theologischen Inhalte aus eine genauere Zeitbestimmung ermöglicht würde*«. Der Herausgeber theilt sodann eine kleine Leseprobe mit Col. I Z. 10—13.

Das von Hrn. Wilcken publicirte Bruchstück enthält Hermae Pastor Simil. II 7—10 und IV 2—5 und ist eine höchst willkommene Bereicherung des kritischen Apparates zu diesem Kirchenvater, dessen Schrift einst im Orient und Occident beim Neuen Testamente gestanden hat. Bekanntlich lässt die Überlieferung der Schrift viel zu wünschen übrig. Vollständig ist sie nur in zwei lateinischen und einer äthiopischen Übersetzung erhalten. Von dem Originaltext bietet der Codex Sinaiticus der h. Schrift nur einen kleinen Theil (die Visionen und die vier ersten Mandata); das Übrige — jedoch mit Ausnahme von Sim. IX 30,3—X 4,5, für welche Capitel der Originaltext bisher noch nicht zu Tage getreten ist — hat sich nur in einer jungen Handschrift (XIV. oder XV. Jahrh.) erhalten. Drei Blätter derselben befinden sich auf der Universitätsbibliothek in Leipzig, sechs in der Bibliothek des Gregoriusklosters auf dem Athos, wo sie Hr. Spyr. Lambros im J. 1880 wieder aufgefunden hat, nachdem Simonides um d. J. 1850 eine Abschrift von ihnen genommen, jene 3 Blätter aber gestohlen und nach Leipzig verkauft hatte.

Der besondere Werth des in dem Faijûmer Papyrus enthaltenen Bruchstücks des Pastor Hermae liegt darin, dass es die Textüberlieferung in der jungen Athoshandschrift controlirt und in der Hauptsache die Zuverlässigkeit derselben bestätigt. Natürlich bietet eine so alte Hds. eine ganze Reihe von Textbesserungen, die wir dankbar annehmen. Am Schluss der zweiten Similitudo gewährt uns sogar das Berliner Fragment einen Satz zum erstenmale in der Originalfassung, der im Athous fehlt und bisher nur unvollkommen durch Rückübersetzung aus dem Lateinischen und Äthiopischen ergänzt werden konnte.

Die Identificirung des Faijûmer Bruchstücks ermöglicht es nunmehr die Zeilenlänge und Höhe der Columnen mit Sicherheit festzustellen. Die durchschnittliche Buchstabenzahl der Zeile ist 29: sie schwankt zwischen 26 und 33[1]. Zwischen den erhaltenen Stücken der beiden Columnen fehlen ungefähr 27 Zeilen: denn soviel beträgt der Umfang der Lücke nach dem überlieferten Texte (Simil. III und IV 1. 2). Da nun unterhalb Z. 29 der ersten Columne sicher keine Schrift mehr gestanden hat (wie das wunderbar gut erhaltene Original deutlich erkennen lässt[2]), so muss (vorausgesetzt dass Sim. III nicht etwa umgestellt oder ausgelassen war[3]) Col. II 23 + 27 = 50 Zeilen oder nach dem Umfange des Erhaltenen berechnet eine Schrifthöhe von 25cm gehabt haben.

Über das Alter des Papyrus lässt sich auf Grund seines Inhaltes sagen, dass er schwerlich später geschrieben ist als um den Anfang des 5. Jahrhunderts. Vergl. die Prolegomena zur Ausgabe des Hirten von v. Gebhardt und Harnack S. LX: »*In codice celeberrimo Sinaitico Pastor in appendice Novi Testamenti post Apocalypsin Joannis et epistolam Barnabae locum adeptus est. Sed inde a fine saeculi quarti (vel a saec. V) Hermae liber fortasse propter Arianorum usum et iussu canonis LIX. Synod. Laodic. — ex usu ecclesiastico excidit. Iam in codice Alexandrino desideratur. Legebantur quidem hic illic Mandata Pastoris saeculis VI.—XV. in ecclesiis orientalibus, sed ne in semicanonico quidem honore erant, et*

[1] 33 Buchstaben erscheinen Col. I 5, wenn derselbe Text vorliegt; über II 6 s. d. Anmerkung. Nach Silben scheint der Schreiber nicht gerechnet zu haben.

[2] Dass Col. I zwei Zeilen weniger hat als Col. II, die sicher mit Z. 23 endigt, erklärt sich daraus, dass der Schreiber das neue Cap. mit neuer Col. beginnen wollte.

[3] Für diesen Fall würde Col. II mit Sim. IV begonnen, sie würde demnach, wenn man den etwa 7½ Zeilen füllenden Anfang dem Erhaltenen zurechnet, 7 + 23 = 30 oder 8 + 23 = 31 Zeilen gehabt haben. Im letzteren Falle würde zwar die Anfangszeile der Col. II auf gleiche Höhe zu stehen kommen mit der ersten erhaltenen Zeile von Col. I. Aber da vor Col. I 1 mindestens noch eine Zeile gestanden hat, von der über dem ε von τοῦ Z. 1 ein schräger Strich (vielleicht von dem ξ in ἔταξε herrührend) sich erhalten hat, so empfiehlt sich die Annahme einer geringeren Höhe der Columnen nicht.

memoria libri sensim evanescebat. Die Bemerkung, die Hr. Wilcken auf Grund des Rollenformates über das Alter des Papyrus gemacht hat, stimmt dazu vortrefflich.

Der Berliner Papyrus des Pastor Hermae ist der zweite wichtige Beitrag, den das Faijûm zu den Denkmälern der urchristlichen Litteratur geliefert hat. Über den ersten, den Wiener Papyrus des Evangeliums, s. Mittheil. a. d. Sammlung der Papyrus Erzherzog Rainer I. Jahrg. 1887 No. 3. 4 und Texte u. Unters. z. altchristl. Litt.-Gesch. V, 4 S. 481 ff.

Wir lassen nun eine Transscription des Papyrus folgen, indem wir die Varianten der eben erwähnten Ausgabe anmerken.

B = Papyrus Berolinensis 5513
ca = Codex Athous
L¹ = Versio Latina vetustior
L² = Versio Latina Palatina
A = Versio Aethiopica
* = richtige Lesart oder bessere Orthographie.

I. (Linke Spalte) = Hermae Pastor Sim. 2,7—10.

[ἔλαβεν π]αρὰ [τ]οῦ κ̅[υ̅ · ταύτην ἀποδίδω-]
[σιν τῷ κ̅]ω̅ τ[ῷ ἐ]πιχο[ρηγοῦντι αὐτῷ καὶ]
[ὁ] πλούσιος ὡσ[αύτως τὸν πλοῦτον ὃν ἔλαβε]
[π]αρὰ τοῦ κ̅υ̅ ἀδιστά[κτως παρέχει]
τῷ πένητι. καὶ τοῦτο ἔργον [μέγα ἐστὶ]
καὶ δεκτὸν παρὰ τῷ θ̅ω̅, ὅτ[ι συνῆκεν]
ἐπὶ τῷ πλούτῳ αὐτοῦ καὶ ἠργάσατο
[ε]ἰς τὸν πένητα ἐκ τῶν δωρημάτων
[τ]οῦ κ̅υ̅ καὶ ἐτέλεσεν τὴν διακονίαν ὀρ-
[θ]ῶς [. 8 .] παρὰ τοῖς οὖν ἀνθρώποις ἡ πτε-
[λ]έα δοκεῖ καρπὸν μὴ φέρειν καὶ οὐχ ὕ-
[δ]ασιν οὐδὲ νοοῦσιν ὅτι ὅταν ἀβροχία
[γ]ένηται ἡ πτελέα ἔχουσα ὕδωρ τρέφει
[τ]ὴν ἄμπελον, καὶ ἡ ἄμπελος ἀδιάλει-
πτον ἔχουσα τὸ ὕδωρ διπλοῦν τὸν καρ-
πὸν ἀποδίδωσιν καὶ ὑπὲρ αὐτῆς καὶ ὑ-

1 *παρὰ B richtig s. Z. 27/28: ἀπὸ ca 4 *παρὰ B: ἀπὸ ca 7 *ἠργάσατο B: εἰργάσατο ca 9 *ἐτέλεσεν B: ἐτέλεσε ca ὀρθῶς B: τοῦ κυρίου ὀρθῶς ca. Hinter ὀρθῶς ist als Bezeichnung des Absatzes ein Buchstabe Spatium gelassen wie im Berliner Fr. des Aristoteles (Ἀθ. πολ.) *οὖν nach τοῖς B: nach ἀνθρώποις ca ἀνθρώποις ohne Compendium geschrieben B 11 ὕδασιν (so!) B: *οἴδασιν ca 12 ὅταν B: ἐὰν ca 13 ἔχουσα ὕδωρ B: ὕδωρ ἔχουσα ca 15 τὸ B: fehlt ca 16 *ἀποδίδωσιν B: δίδωσι ca αυτης B: ἑαυτῆς ca

κατακ[αυϑήσονται καὶ φανεροὶ ἔσονται,]
ὅτι ἡ π[ρᾶξις αὐτῶν πονηρὰ γέγονεν]
ἐν τῇ [ζωῇ αὐτῶν. οἱ μὲν γὰρ ἁμαρτωλοὶ καυϑ-]
ήσον[ται, ὅτι ἥμαρτον καὶ οὐ μετενόησαν]
τὰ δὲ ἔ[ϑνη καυϑήσονται, ὅτι οὐκ ἔγνωσαν]
τὸν κτί[σαντα αὐτούς. 5. σὺ οὖν]
καρπο[φόρησον, ἵνα ἐν τῷ ϑέρει ἐκείνῳ]
γνωσθ[ῇ σου ὁ καρπός. ἀπέχου δὲ]
ἀπὸ πολ[λῶν πράξεων καὶ οὐδέποτε οὐδὲν δι-]
[α]μάρτ[ῃς. οἱ γὰρ τὰ πολλὰ πράσσοντες]

16 *καυϑ-ήσονται*] bemerke die falsche Silbenabtheilung in B 19 die Kürze der Zeile macht wahrscheinlich, dass in B mehr gestanden hat; in der That bietet L² vor *fac fructum* die Worte *intra te*, A *tibi*, L¹ *fac bonum fructum*; also wohl σὺ οὖν ἐν σοὶ 22 ἀπὸ B: *ἀπὸ τῶν ca.

Ausgegeben am 8. Mai.

1891.
XXIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

30. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Klein las über Construction und Verwendung von Drehapparaten zur optischen Untersuchung von Krystallen in Medien ähnlicher Brechbarkeit.

Die Mittheilung folgt umstehend.

Krystallographisch-optische Untersuchungen.

Über Construction und Verwendung von Drehapparaten zur optischen Untersuchung von Krystallen in Medien ähnlicher Brechbarkeit.

Von C. Klein.

In zwei, im vorigen Jahre erschienenen Mittheilungen (vergl. diese Sitzungsberichte 1890 S. 347 und 703) habe ich die Bedeutung einer Methode hervorgehoben, nach welcher ganze Krystalle oder Bruchstücke derselben in Medien untersucht werden, deren Brechbarkeit nahezu gleich dem mittleren Brechungsverhältniss der betreffenden Krystalle ist.

Ich konnte zu jener Zeit (a. a. O. S. 348) nur eine bestimmte, durch die speciellen Verhältnisse jeweils gegebene Richtung in's Auge fassen, in der die Untersuchung stattzufinden hatte, stellte indessen schon damals (a. a. O. S. 710) die Herstellung eines besonderen Drehapparats zu ausgiebigeren Erforschungen in Aussicht.

Hr. Fuess hat nach mannigfachen Versuchen ein ebenso einfaches, als für die Zwecke der ersten Orientirung zweckmässiges Instrument ersonnen, dessen kurze Schilderung ich hier vorausschicke, um nachher eingehender bei seiner Anwendung zu verweilen.

Auf den Tisch eines Mikroskops oder, wenn es sich um Beobachtungen im convergenten, polarisirten Lichte allein handelt, auf den eines Nörrenberg'schen Polarisationsinstruments, wird eine kreisförmige Metallscheibe von 54^{mm} Durchmesser gelegt, die centrisch durchbohrt und mit einer Öffnung von 15^{mm} versehen ist, um eventuell den Condensorlinsen des Apparats[1] Annäherung, bez. Eintritt zu gestatten.

Auf der Scheibe erhebt sich am Rande der erwähnten Öffnung ein Cylinderabschnitt von 7^{mm} Höhe. Derselbe ist einseitig geöffnet und dazu bestimmt einem in ihn einzusetzenden cylindrischen Glasgefässe, das mit einem hohlen Stiele versehen ist, als Führung zu

[1] Dieselben müssen für diesen Zweck besonders construirt sein, da der Krystall weiter als sonst von der Frontlinse absteht. — Ein passender Linsensatz wird jedem Drehapparat beigegeben.

dienen. — Dieses Glasgefäss ist in zwei Ausführungen vorhanden, ein Mal in einer kleineren von 8^{mm} Höhe, hauptsächlich bestimmt zu den wissenschaftlichen Untersuchungen zu dienen; ein zweites, grösseres Gefäss von etwa 15^{mm} Höhe dient dazu bei der Untersuchung von grösseren Objecten, geschliffenen Steinen u. s. w. Verwendung zu finden. Beide Gefässe sind wie erwähnt nicht von reiner Cylinderform, sondern es besitzt ein jedes derselben einseitig eine sich von dem Gefässe ab kegelförmig erweiternde Ausmündungsröhre, deren Axe senkrecht zu der des cylinderförmigen Gefässes steht. In diese Röhre kann ein abgestumpfter Glaskegel eingesetzt werden, der wiederum hohl ist und in dieser Höhlung einen mit Gummi befestigten Glasstab besitzt.[1] Dieser ist an seinem Ende etwas verdickt und rauh und ragt in das cylindrische Gefäss fast bis zu dessen Mitte hinein. Das nach aussen zu gewandte Ende des Glaskegels ist mit einem Metallcylinder versehen, der eine Theilung trägt; dieselbe erlaubt es, an einer Marke der Glasröhre hingleitend, bei der Drehung von 5 zu 5 Graden abzulesen und einzelne Grade zu schätzen.

Auf dass die in das cylindrische Gefäss einzufüllenden Flüssigkeiten[2] nicht in die conische Röhre eindringen und durch Adhäsion den Gang der Drehvorrichtung beeinträchtigen, ist es zweckmässig den in jene einzuschiebenden Glasconus mit Fett einzureiben, in seiner Führung zu drehen und dann erst die Flüssigkeit in das Gefäss zu giessen. Um zu verhindern, dass bei der Drehung der Glasconus aus der Röhre gelange und die Flüssigkeit des Cylinders sich über den Tisch des Instrumentes ergiesse, hält ersteren an der an seinem Ende angebrachten Drehscheibe eine einzuhängende Feder fest, während andererseits eine Klemme und eine Schraube den ganzen Glasapparat mit der Unterlage von Metall fest verbinden.

In dieser Weise ist das äusserst einfache Instrument ausgeführt, welches es gestattet eine Fülle der interessantesten, vielfach sonst nicht ohne die grösste Mühe zur Wahrnehmung gelangenden Beobachtungen zu machen, und seines billigen Preises wegen wohl bald in den Händen aller Forscher sich befinden wird.

---

[1] In neuester Zeit werden Glaskegel und Glasstab wohl auch aus einem Stück gefertigt.

[2] Will man nicht die THOULET'sche Flüssigkeit gebrauchen, deren Brechungsverhältniss, wie bekannt, nach dem Concentrationsgrade von $n = 1.726$ ab variirt, oder hat man nicht genügende Mengen von Methylenjodid $n = 1.741$, das mit Xylol zu verdünnen ist, zur Verfügung und kommt es, wie es bei vielen Versuchen der Fall ist, nur auf eine Flüssigkeit an, die mit dem Krystalle ungefähr von gleicher Brechbarkeit ist, so leisten in den gewöhnlich vorkommenden Fällen: Olivenöl $n = 1.47$; Anisöl $n = 1.5725$, Cassiaöl $n = 1.6104$ und Monobromnaphtalin $n = 1.6585$ gute Dienste. Wegen anderer, besonders stark brechenden Flüssigkeiten wolle man die Zusammenstellung bei PULFRICH, das Totalreflectometer 1890 S. 64 u. f. vergleichen.

Selbstverständlich haften dieser einfachen Vorrichtung mehrere Mängel an. Einmal ist die Ablesung der Drehung nicht sehr genau, dann vermag man es nicht oder doch nicht ohne grosse Mühe in Strenge eine Fläche, von der man ausgehen will, genau horizontal zu stellen; auch bietet mitunter die genaue Einstellung des Krystalls selbst, z. B. mit einer seiner Kanten parallel der Drehaxe, Schwierigkeiten dar. Endlich fehlt, abgesehen von der Tischbewegung des Mikroskops und der in deren Ebene liegenden Drehbewegung des Apparats, die auf jener Ebene senkrecht stehende dritte Bewegung — allein alle diese Mängel lassen sich an dem kleinen Drehapparat nicht beseitigen, ohne ihn gleich viel complicirter und theuerer zu machen. Zunächst sollte der kleine Apparat auch nur als Hülfsvorrichtung bei vertical disponirten Instrumenten Anwendung finden und, da die Verwendung von Flüssigkeiten, die die Metalle angreifen, nicht ausgeschlossen war, so musste im Innern des Gefässes nur Glas mit der Flüssigkeit in Berührung kommen. Danach war die Anbringung von metallenen Drehvorrichtungen im Innern des Gefässes nicht möglich. —

Wie die nachfolgende Darlegung zeigen wird lässt sich schon mit der einfachen Vorrichtung sehr viel erreichen; um indessen feinere Beobachtungen, deren Nothwendigkeit sich auch herausstellt, gleichfalls vornehmen zu können, werde ich zum Schlusse die Disposition eines weitergehenden Anforderungen gerecht werdenden Instrumentes schildern.

1. Untersuchungen im convergenten polarisirten Lichte.

a. *Optisch einaxige Krystalle.*

Will man die Axenerscheinung suchen, so wird man, wenn keine äussere Krystallform da ist, die leitet, das betreffende Stück in einer beliebigen und danach in einer dazu senkrechten Richtung nach einander an den Träger ankleben, mit der passenden Flüssigkeit einhüllen und durch Drehen die Position der optischen Axe ermitteln. Natriumlicht leistet hierbei sehr gute Dienste.

Ist die Richtung dieser letzteren bekannt oder aus der äusseren Form des Krystalls zu entnehmen, so wird man denselben senkrecht zur optischen Axe am Stiele des Drehapparats befestigen und kann dann alle Erscheinungen, welche Platten senkrecht, geneigt oder parallel der Axe zeigen, mit einer Drehung um 90° sich nach einander vorführen und so besonders schön im Natriumlichte alle Übergänge der verschiedenen Curven in einander erkennen. Fernerhin ist es mit Zu-

hülfenahme der bekannten Mittel möglich den Charakter der Doppelbrechung studiren zu können u. s. w.[1]

Von besonderem Interesse ist es auch zeigen zu können, wie der Krystall die Erscheinungen von Platten, senkrecht, geneigt oder parallel zur Axe nachahmt, wenn diese auf dem Tisch des Mikroskops eine volle Umdrehung durch 360° erfahren.

In letzterer Hinsicht sind die Lagen, parallel zur Axe, in welchem Falle der Anfänger aus dem Curvensystem ein optisch-zweiaxiges Mineral zu erschliessen geneigt ist, wenn er eine nicht genügende Anzahl von Schnitten untersucht oder sich überzeugt, dass das Curvensystem rund um die Axe herum sich gleich bleibt, und der Fall, in welchem die Lage sehr schief zur Axe *c* liegt, so dass die Erscheinung im einaxigen Systeme für die eines zweiaxigen, schief zu einer Axe, genommen werden könnte, von erheblichem und lehrhaftem Interesse. Volle Klarheit kann leicht durch einfaches Drehen am Apparate geschaffen werden.

b. *Optisch zweiaxige Krystalle.*

Durch ein Verfahren, was dem bei den einaxigen Krystallen erörterten analog ist, kann hier die zweiaxige Natur des vorliegenden Körpers constatirt und er dann in den Richtungen senkrecht 𝔞, 𝔟, 𝔠 nach einander untersucht werden. Die entsprechenden Curvensysteme kommen zur Darstellung und ihre Übergänge in einander werden besonders im Natriumlicht deutlich. Lagen, entsprechend Schnitten, schief zu 𝔞, 𝔟, 𝔠 gelegen, Schnitten, mehr oder weniger senkrecht zu einer der optischen Axen, können durch Drehung des passend justirten Krystalls dargestellt und die dabei auftretenden Erscheinungen studirt werden.

2. Untersuchungen im parallelen polarisirten Lichte.

Abgesehen von dem Studium der etwa vorhandenen, besonderen optischen Structur auf den einzelnen Flächen (Feldertheilung u. s. w.) kann namentlich die Lage der Auslöschungsrichtungen auf denselben, d. h. in Positionen, die denselben entsprechen, ermittelt werden.

[1] Vom Standpunkt des Juweliers hat es besonderes Interesse von Rubin, Sapphir, und Smaragd die Überzeugung zu erhalten, dass sie aus ächter Substanz bestehen und einheitlich gebildet sind. Ob diese Substanz ein Product der Natur oder der Kunst sei, entscheidet diese Methode nicht. — Vom Standpunkt des Petrographen wird es in dieser Abtheilung der Mineralien namentlich der Gesteinsquarz sein, der zu untersuchen wäre.

a. *Optisch einaxige Krystalle.*

Hier kommen die wohlbekannten Fälle senkrecht zu *c*, parallel mit *c*, einfach und doppelt schief zu *c* geneigt, zur Vorführung und bedürfen keiner besonderen Besprechung.

b. *Optisch zweiaxige Krystalle.*

Von ganz besonderem Interesse wird es hier bei den rhombischen Krystallen sein als Drehaxen die Axen 𝔞, 𝔟, 𝔠 zu nehmen. Es findet dann im allgemeinen auf den entsprechenden Prismen oder Domen orientirte Auslöschung senkrecht und parallel zur Drehaxe statt. Nur in dem Falle, in dem die Drehaxe die Axe 𝔟 ist, gibt es eine durch die Theorie vorausgesehene, interessante Ausnahme, indem dann, wenn die Ebene 𝔞 𝔠 vertical steht, viermal die Dunkelheit durch Helligkeit unterbrochen wird.

Man sieht ohne weiteres ein, dass dies jedesmal der Fall sein muss, wenn eine der beiden optischen Axen in die Axe des Beobachtungsinstrumentes fällt, und kann sich davon auch direct sofort überzeugen, wenn man das einfallende Licht convergent macht und das Mikroskop zum Axenaustritt einrichtet. Jene Thatsache ermöglicht uns aber die Aufgabe zu lösen: in einem rhombischen Krystalle die Lage der Axenebene zu bestimmen, ja sogar eine annähernde Schätzung der Grösse des Axenwinkels zu gewinnen, ohne ein Instrument zu besitzen, mit dem sonst diese Beobachtungen angestellt werden, also ein solches, was mit convergentem Lichte arbeitet.

Im Falle der monoklinen Krystalle wird die Zone der Orthodiagonale auch mit der neuen Methode sich durch Orientirung der Auslöschungsrichtungen senkrecht und parallel zur Axe *b* auszeichnen; es wird sich aber auch durch Anwendung des vorhin Mitgetheilten sofort zu erkennen geben, ob die Axen im Klinopinakoid liegen oder nicht und wie gross in ersterem Falle ihr Winkel sei. Auf den übrigen Lagen, die der Krystall annehmen kann und folglich auf den denselben entsprechenden Flächen, wird man die charakteristischen Schiefen darstellen und die Methode selbst beim Studium trikliner Krystalle mit Vortheil verwenden können.

In letzterer Hinsicht leistet sie Ausgezeichnetes, wenn es gilt die wechselnden Schiefen auf den Flächen einer Zone zur Darstellung zu bringen, Fälle, die schon im monoklinen Systeme in den Lagen der Flächen aus der Zone der Orthodiagonale zum Klinopinakoid von Bedeutung sind.

Wie bekannt war man vor den schönen Untersuchungen von A. Michel-Lévy,[1] die einem grösseren Publikum in dem Werke von F. Fouqué und A. Michel-Lévy, Minéralogie micrographique 1879, dargelegt wurden, vielfach nicht der richtigen Ansicht über die hier obwaltenden Verhältnisse. Erst durch besagte Arbeit wurde die nöthige Klarheit erbracht und in dem Werke von A. Michel-Lévy und Alf. Lacroix, Les Minéraux des Roches 1888, noch mehr vervollständigt.

Jeder, der die interessanten Darstellungen ansieht, wie sie, z. B. in letzterem Werke, über den Orthoklas und die Plagioklase statthaben, muss es mit Freuden begrüssen, dass es der Theorie gelungen ist, Licht in diese verwickelten Verhältnisse zu bringen, einem jedem Forscher wird aber auch der Wunsch nahetreten, das Mitgetheilte prüfen und die betreffenden Erscheinungen sich vorführen zu können.

Mag dies bei dem Orthoklas (Sanidin) noch durch anzufertigende Schliffe gehen, so ist dies doch schon beim Albit schwierig und beim Anorthit ganz unmöglich. Wer wollte sich getrauen einen auch schon ganz ansehnlich grossen Anorthit in die erforderliche Anzahl von Schliffen zu zerlegen? Keine Schleifkunst vermag dies und wer wollte überdies für die Richtigkeit der Lagen aufkommen, da ein kleiner Fehler hier schon einen sehr bedeutenden in der Auslöschung zur Folge haben kann (vergl. die Curve des Anorthits a. a. O. S. 202).

Hier tritt nun die Methode der Umhüllung, angewandt im Drehapparat, in ihr volles Recht ein. Man kann, eine Flüssigkeit von mittlerem Brechungsverhältniss zwischen den beiden in Betracht kommenden Extremen zunächst vorausgesetzt, für jede Lage des Krystalls gewissermaassen sich die horizontal liegende Fläche dargestellt denken, darauf die Auslöschungen bestimmen und danach in der betreffenden Lage im convergenten Lichte untersuchen.

Für den Sanidin (a. a. O. S. 188 Fig. 71) sieht man sehr schön, dass die Schiefen vom Klinopinakoid an langsam wachsen und erst nach 45° erheblich anschwellen, um im Orthopinakoid zur Orientirung zu gelangen.

Die interessantesten Verhältnisse zeigen sich bei den triklinen Feldspathen und namentlich beim Anorthit.

Hier stellen Lévy und Lacroix a. a. O. S. 201 in Fig. 88 die Änderungen dar, die sich in der Zone $P = 0P\,(001) : M = \infty \breve{P} \infty$ (010) abspielen, und zwar gehen alle Feldspathe vom Anorthit bis Albit, wenn von M ausgegangen und der spitze Winkel $P : M$ entgegengesetzt der Drehung eines Uhrzeigers durchlaufen wird, nach einem bestimmten Drehwinkel durch 0°, d. h. löschen parallel und

[1] Annales des Mines 1877. Bd. XII. p. 394.

senkrecht zur Kante $P : M$ aus. — Die betreffende Lage wird erhalten, wenn man einen Anorthit so anschleift, dass der Schliff parallel der Kante $P : M$ geht und im stumpfen Winkel $P : M$ gelegen etwa 40° gegen P geneigt ist. Es ist bemerkenswerth, dass bei derselben Lage im spitzen Winkel $P : M$ (Fig. 88 S. 201) das Maximum der Schiefe jener Zone auftritt. Letztere Lage ist diejenige, die etwa dem senkrechten Austritt der positiven Mittellinie entspricht, denn der eben angeführte Schliff trifft in einem Zwilling nach dem Albitgesetz das Zwillingsindividuum annähernd normal zur positiven Mittellinie. Dass danach auch Schnitte, senkrecht zur negativen Mittellinie gewonnen, Axenwinkel und mittlerer Brechungsexponent u. s. w. berechnet werden können, behalte ich mir für später zu zeigen vor. Hier sei nur bemerkt, dass man im Drehapparat die ganzen Variationen der Auslöschungsschiefen und den Axenaustritt auf das Beste verfolgen kann ohne irgendwie an dem Krystalle, der nur möglichst einheitlich sein muss, etwas schleifen zu müssen.

Sehr viel verwickelter liegen die Verhältnisse, wenn man einen Anorthit um die Normale auf M von einer Lage P^{1} aus dreht, die definirt ist durch die Eigenschaft parallel $P : M$ und senkrecht auf M zu sein. Hier herrscht zu Anfang eine Schiefe von etwa 36°. Dieselbe nimmt aber nach der Theorie innerhalb des kleinen Drehwinkels von etwa 10° ab bis zu 0°, steigt bei weiterer Drehung von etwa 10° wieder um fast 30° und geht dann allmählich zu höheren Werthen, etwa 60°, um endlich wieder ziemlich rasch den Ausgangswerth von 36° in der zur Anfangslage parallelen Lage zu erreichen.

Wer könnte es unternehmen dies durch Schliffe darzustellen? Die Umhüllungsmethode und der Drehapparat zeigen aber sehr schön und ohne alle Mühe, dass der Curvenverlauf im grossen und ganzen so ist, und, wenn erst ein feineres Instrument vorliegt, können auch die Einzelwerthe genau festgelegt werden.

Jedenfalls lehrt aber die Betrachtung der Anorthitcurve schon jetzt, dass die Normalauslöschungswerthe dieses Feldspaths nur durch Schliffe von höchster Genauigkeit bezüglich der Lage erlangt werden können und dass ohne grosse Sorgfalt hergestellte Schliffe, die einer bestimmten Lage entsprechen sollen, unter einander sehr abweichende Werthe geben werden. Ist doch der Anorthit bekannt wegen der Inconstanz der optischen Eigenschaften bei so sehr constanten geometrischen! Gewiss wird diese mit Recht auffallende Thatsache durch das Vorstehende mit erklärt werden und die natürliche Deutung zulassen, dass die optische Anlage eine in sich gefestigte ist, dass aber bei geringer Änderung der Schlifflage, vornehmlich in der Nähe der Basis, leicht andere als die normalen Werthe gefunden werden.

auf der Basis überdies auch nicht eine der beiden Axen annähernd senkrecht und so die Auslöschung unbestimmt, so würden nicht ganz correcte Schliffe zu noch viel grösseren Verwechselungen, besonders bei petrographischen Untersuchungen, führen, als sie dies vielleicht schon gethan haben. Die Zeit liegt nicht zu weit hinter uns, in der man alle orientirt zu Krystallelementen (Kanten, Zwillingsgrenzen u. s. w.) auslöschenden Feldspathpartien für monoklinen Feldspath nahm. — So auslöschende Partien können aber des öfteren selbst Anorthit sein; denn die grossen Schiefen dieses Feldspaths sinken in gewissen Lagen herab und er kann dann mit anderen verwechselt werden.

Es ergibt sich aber auch aus dem Vorgeführten, dass klare Spaltstückchen von Feldspathen in vielen Fällen, namentlich wenn sie frei von Zwillingslamellen oder wenig erfüllt damit sind, mit Vortheil zur Bestimmung der Art des vorliegenden Feldspaths benutzt werden können, ohne dass es nöthig wäre aus ihnen Schliffe zu fertigen. Die Curven der einzelnen Feldspatharten unterscheiden sich genugsam und ihre Lage gegen die mathematische x-Axe kommt krystallographisch durch — (für die meisten derselben) und + in bekannter Weise zum Ausdruck.

Bei anderen Mineralien wird man ähnlich verfahren können, so bei Hypersthen und Augit, worauf schon Hr. Dr. Küch die Aufmerksamkeit lenkte[1], rhombischem und monoklinem Humit u. s. w.

Selbstverständlich gestattet auch die Methode der Umhüllung der Krystalle mit Flüssigkeiten ähnlichen Brechungsverhältnisses und Drehen der Krystalle in diesen Flüssigkeiten die pleochroitischen und Absorptionserscheinungen der Krystalle zu untersuchen, die vorhandenen Einschlüsse zu studiren u. s. w. — Recht farblose Flüssigkeiten sind hierzu besonders erwünscht.

Kurz zusammengefasst kann man sagen: der Apparat und die Methode gestatten es Krystalle in dem angewandten Medium um eine Axe zu drehen und es werden mithin die optischen Verhältnisse im parallelen und convergenten Licht in jeder Richtung, senkrecht zur Drehaxe gesehen, nach einander zur Beobachtung kommen.

Der Apparat, wie er in einfachster Ausführung vorliegt, ist daher ein Mal als Suchvorrichtung zur vorläufigen Orientirung über die optischen Eigenschaften eines Krystalls oder geschliffenen Edelsteins (z. B. für Juweliere) geeignet, dann aber ist er namentlich auch zum Studium der allmählich wechselnden optischen Verhältnisse (Auslöschungscurven, pleochroitischen Erscheinungen, Absorptionsphäno-

[1] Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1886. Bd. I. S. 35—39.

mene, allmählichen Änderungen der Interferenzerscheinungen im convergenten polarisirten Lichte u. s. w.) auf allen Flächen beliebiger Zonen zu verwenden. — Seine Bedeutung für die Zwecke der Praxis tritt hierdurch gebührend zu Tage.

Will man ein genaueres Instrument haben, so muss man die horizontale Lage der Drehaxe verlassen und ein Mikroskrop in horizontaler Stellung mit dem Centrir- und Justirapparat eines vollkommenen Axenwinkelapparats verbinden, bei dem der Krystall um eine verticale Axe gedreht wird. —

Nehmen wir an die betreffenden Theile eines solchen: Theilkreis mit Nonius, Centrir- und Justirvorrichtung seien nebst dem Stativ, welches diese Theile trägt, gegeben,[1] so ist es nur nöthig den Krystall an einen Glasstab zu kleben, auf dass er in Strenge bezüglich einer Kante centrirt und justirt werden könne. Die volle Umdrehung durch 360° ist vermittelst der bekannten Drehvorrichtung am Kreise zu besorgen und sind dabei die Winkel bis auf Minuten abzulesen.

Anstatt der optischen Theile des Axenwinkelapparats werden in die Hülsen die optischen Theile eines Mikroskops gefügt, so dass die Frontlinsen von Objectiv und Condensorlinsensatz vor dem Polarisator einem Flüssigkeitsgefäss von möglichster Enge und mit dünnen, planparallelen Wänden versehen, bis zur Berührung nahe kommen. In dieses letztere taucht der sorgfältig eingestellte Krystall. Um eine Fläche desselben genau senkrecht zur optischen Axe des Instrumentes stellen zu können ist dasselbe mit einer Gauss'schen Spiegelvorrichtung versehen. Überdiess kann das Mikroskop zur Beobachtung des Axenaustritts eingerichtet werden und besitzt alle gebräuchlichen Nebentheile. — Der drehbare Tisch muss durch die Drehung der Nicols ersetzt werden, die gleichzeitig zu erfolgen hat und bei der man den Winkelwerth der Drehung auf einem um das Ocular herumgehend angebrachten Kreise abzulesen vermag. — Ein so hergestelltes Instrument erfüllt die meisten der Wünsche, die man an das einfachere noch zu stellen berechtigt war, ist aber auch erheblich theurer. — Es wird sich in der Folge beim Arbeiten mit demselben zeigen, ob es genügt die Flüssigkeit, welche den Krystall umgibt, von demjenigen mittleren Brechungsverhältniss zu wählen, welches für die zwei einer jeden Zone eines zweiaxigen Krystalls zukommenden Extreme gilt, oder ob man erheblich bessere Resultate erzielt, wenn man von der Stelle stärkster Brechung ausgeht, danach die Brechungsverhältnisse der Flüssigkeit einrichtet und während der Operation nach der Stelle schwächster Brechung hin jene successiv verdünnt. —

---

[1] Neues Jahrb. f. Mineralogie 1885, I. S. 180.

Wie bei der einfachen Drehvorrichtung ist auch hier von der Anbringung einer besonderen und ausgiebigen dritten Bewegung Abstand genommen worden. Sie hätte im vorliegendem Falle in der Verticalebene erfolgen müssen und würde, falls sie angebracht worden wäre, zur Folge gehabt haben, dass man bei den Arbeiten nur mit solchen Flüssigkeiten hätte operiren können, denen die Metalle nichts anhaben.

Da nun das Methylenjodid eine solche Flüssigkeit ist, so könnte man schon auf die hier fehlende dritte Drehvorrichtung noch Bedacht nehmen, wenn nicht in Folge der vermittelst derselben auszuführenden Drehbewegung das Flüssigkeitsgefäss unverhältnissmässig erweitert werden müsste, was wieder in anderer Hinsicht, so z. B. für die Darstellung der Axenbilder, störend wirkt. Danach scheint es auch hier am besten zu sein auf die dritte ausgiebige Drehung zu verzichten und die am Krystall anzustellenden Beobachtungen in zwei auf einander senkrechten Lagen nach einander vorzunehmen. — In ihrer Wirkung wird jene dritte Bewegung zum Theil durch den einen Justirschlitten des Einstellapparats ersetzt.

Ausgegeben am 8. Mai.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.

XXV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

14. Mai. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Dümmler las über Alchvinstudien.

2. Hr. Auwers legte eine Mittheilung des Directors des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Hrn. Prof. H. C. Vogel, vor: Das Eisenspectrum als Vergleichsspectrum bei photographischen Aufnahmen zur Bestimmung der Bewegung der Sterne im Visionsradius.

Beide Mittheilungen werden später erscheinen.

3. Hr. von der Gabelentz überreichte sein Werk: Die Sprachwissenschaft, ihre Aufgaben, Methoden und bisherigen Ergebnisse. Leipzig. 1891.

4. Hr. Dümmler überreichte den Jahresbericht über den Fortgang der Monumenta Germaniae historica.

Der am 24. April dem Vaterlande durch den Tod entrissene General-Feldmarschall Graf Helmuth von Moltke war auch der Wahl nach das älteste Ehrenmitglied der Akademie, welche ihn schon im Frühjahr 1860 in Anerkennung seiner hohen Verdienste als Geschichts- und Alterthumsforscher, als wissenschaftlicher Reisender und als Schriftsteller sich einverleibte, ehe noch der erste seiner unverwelklichen

kriegerischen Lorbern ihn schmückte. Er war sehr regelmässig eine Zierde der öffentlichen Sitzungen der Akademie, und betheiligte sich auch persönlich an deren Verhandlungen, wo er dazu besondere Veranlassung hatte, wie bei Gelegenheit der Unternehmung zur Erforschung der Riesendenkmäler auf dem Nimrud-Dagh, deren Ergebnisse die Akademie ihm widmete.

Am 1. Mai starb in Bonn das correspondirende Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe, der Director der dortigen Sternwarte, Prof. Dr. Eduard Schönfeld, und am 10. Mai in München das correspondirende Mitglied derselben Classe, der Professor der Botanik Dr. Carl Wilhelm von Nägeli.

Berichtigung eines sinnstörenden Druckfehlers. Oben S. 412 2. Zeile von unten ist in der Formel statt s zu setzen 5.

Die LEGENDRE'sche Relation.

Von L. KRONECKER.

(Fortsetzung der Mittheilung vom 2. April, XVIII, XX.)

VIII.

Die wahre Natur und Bedeutung der EISENSTEIN'schen, oben im art. VI mit $f_1(u, v, w)$ bezeichneten Doppelsumme $\sum_{m,n}(u + mv + nw)^{-1}$, welche aus der logarithmischen Differentiation des EISENSTEIN'schen Doppelproductes entsteht und die logarithmische Ableitung der ϑ-Function darstellt, wird erst durch die in gewissem Sinne allgemeinere Doppelreihe $\mathrm{Ser}(u_0, u, v, w)$ vollständig aufgeklärt. Ich werde dies in einer weiteren Mittheilung zur Theorie der elliptischen Functionen ausführlich darlegen und hier nur so weit darauf eingehen, als es für die LEGENDRE'sche Relation von Wichtigkeit ist.

Die Doppelreihe $\mathrm{Ser}(u_0, u, v, w)$ ist durch die Gleichung definirt:

$$(44) \qquad \mathrm{Ser}(u_0, u, v, w) = \lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} \frac{e^{(n\sigma_0 - m\tau_0)2\pi i}}{(\sigma + m)v + (\tau + n)w}, \qquad (u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0;\ \ u = v\sigma + w\tau)$$

wobei die Summation auf alle ganzzahligen Werthe von m, n zu erstrecken ist, welche den Ungleichheitsbedingungen genügen:

$$|\alpha m + \beta n| \leqq M, \ |\alpha' m + \beta' n| \leqq N,$$

vorausgesetzt, dass $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ ganze Zahlen sind, für die $\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1$ ist. Der Werth der Reihe $\mathrm{Ser}(u_0, u, v, w)$ wird durch die Function $\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u_0, u, v, \varepsilon w)$ dargestellt, welche folgendermaassen definirt ist:

$$(45) \qquad \overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u_0, u, v, \varepsilon w) = \frac{1}{v} e^{\frac{2\tau_0 u\pi i}{v}} \frac{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right) \vartheta\left(\frac{\varepsilon u_0 + u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{\varepsilon u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right) \vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

oder:

$$(45^*) \quad \overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u_0, u, v, \varepsilon w) = e^{(\sigma\tau_0 - \sigma_0\tau)\varepsilon\pi i} \frac{\mathrm{Atr}'(0, v, \varepsilon w)\ \mathrm{Atr}(\varepsilon u_0 + u, v, \varepsilon w)}{\mathrm{Atr}(\varepsilon u_0, v, \varepsilon w)\ \mathrm{Atr}(u, v, \varepsilon w)},$$

wenn von den Bezeichnungen Gebrauch gemacht wird:

$$(46)\qquad \mathrm{Atr}\,(u,v,\varepsilon w) = (2\pi)^{\frac{1}{3}}\left(\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)\right)^{-\frac{1}{3}}\vartheta\left(\frac{u}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)e^{\frac{u\tau\varepsilon\pi i}{v}},$$

$$(46^*)\qquad \mathrm{Atr}'\,(0,v,\varepsilon w) = \frac{1}{v}(2\pi)^{\frac{1}{3}}\left(\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)\right)^{\frac{2}{3}},$$

welche ich im art. XX, § 8 meiner Mittheilungen zur Theorie der elliptischen Functionen eingeführt habe.

Die complexen Grössen u_0, u sind durch die complexen Grössen v, w und durch die reellen Grössen $\sigma_0, \tau_0, \sigma, \tau$ vollkommen bestimmt, nämlich in der Weise, dass die Gleichungen zu erfüllen sind:

$$u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0\,,\quad u = v\sigma + w\tau,$$

und ε ist das Vorzeichen des mit i multiplicirten Theiles von $\frac{w}{v}$, also dadurch bestimmt, dass der reelle Theil von $\frac{\varepsilon w i}{v}$ negativ werden muss. Die Functionen $\mathrm{Atr}(u, v, \varepsilon w)$, $\overline{\mathrm{Atr}}\,(\varepsilon u_0, u, v, \varepsilon w)$ sind hiernach eigentlich Functionen der reellen Grössen $\sigma, \tau, \sigma_0, \tau_0$ und der beiden complexen Grössen v, w; die letztere der beiden Functionen sowie die 12te Potenz der ersteren behält ihren Werth, wenn:

$$\alpha\sigma_0+\beta\tau_0,\ \alpha'\sigma_0+\beta'\tau_0,\ \alpha\sigma+\beta\tau,\ \alpha'\sigma+\beta'\tau,\ \beta'v-\alpha'w,\ -\beta v+\alpha w$$

für: σ_0, τ_0, σ, τ, v, w

substituirt wird, vorausgesetzt, dass, wie oben, $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ ganze Zahlen sind, welche der Bedingung $\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1$ genügen. Die Functionen $\left(\mathrm{Atr}\,(u, v, \varepsilon w)\right)^{12}$, $\overline{\mathrm{Atr}}\,(\varepsilon u_0, u, v, w)$ sind also Invarianten der ganzen Classe von Grössensystemen:

$$(\mathrm{S})\quad (\alpha\sigma_0+\beta\tau_0,\ \alpha'\sigma_0+\beta'\tau_0,\ \alpha\sigma+\beta\tau,\ \alpha'\sigma+\beta'\tau,\ \beta'v-\alpha'w,\ -\beta v+\alpha w),$$

welche durch die verschiedene Wahl der Zahlen $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ entstehen,[1] und eben desshalb ist in der Bezeichnung Atr der griechische Ausdruck für Invariante »ἄτροπος« angedeutet. Mit Hinsicht auf diesen Ausdruck ist wohl auch passender Weise die Invarianteneigenschaft einer Function einfach als »Atropie« zu bezeichnen, und man kann auch sonst mit Vortheil neben den von dem treffenden SYLVESTER'schen Ausdruck »Invariante« hergeleiteten Wortbildungen solche benutzen, die dem Griechischen entlehnt sind, zumal diese sich für unsere Sprachformen fügsamer erweisen. So ist z. B. hierdurch leicht dem

[1] Vergl. art. XX §. 8 meiner Mittheilungen zur Theorie der elliptischen Functionen (Sitzungsbericht vom 30. Januar 1890).

in den vorliegenden Entwickelungen auftretenden Bedürfniss eines Ausdrucks zu genügen, durch welchen die gegenseitige Beziehung zweier Functionen mit invarianter oder »atroper« Differenz gekennzeichnet wird.

Um dies für den allgemeinen Fall darzulegen, knüpfe ich an meine Bemerkungen über Invarianten an, mit welchen ich die Auseinandersetzungen im art. XX meiner Mittheilungen zur Theorie der elliptischen Functionen[1] eingeleitet habe. Danach soll also für zwei Functionen von $\mathfrak{n}$ Grössen:

$$\mathfrak{F}(\mathfrak{z}_1, \mathfrak{z}_2, \ldots \mathfrak{z}_n), \quad \mathfrak{G}(\mathfrak{z}_1, \mathfrak{z}_2, \ldots \mathfrak{z}_n)$$

eine Gleichung bestehen:

$$\mathfrak{F}(\mathfrak{z}_1, \mathfrak{z}_2, \ldots \mathfrak{z}_n) - \mathfrak{G}(\mathfrak{z}_1, \mathfrak{z}_2, \ldots \mathfrak{z}_n) = \mathfrak{J}(\mathfrak{z}_1, \mathfrak{z}_2, \ldots \mathfrak{z}_n),$$

in welcher $\mathfrak{J}(\mathfrak{z}_1, \mathfrak{z}_2, \ldots \mathfrak{z}_n)$ eine Invariante der durch alle einander aequivalenten Systeme:

$$(\mathfrak{z}_1', \mathfrak{z}_2', \ldots \mathfrak{z}_n'), \quad (\mathfrak{z}_1'', \mathfrak{z}_2'', \ldots \mathfrak{z}_n''), \quad (\mathfrak{z}_1''', \mathfrak{z}_2''', \ldots \mathfrak{z}_n'''), \ldots$$

gebildeten Classe bedeutet. Da hiernach die beiden Functionen $\mathfrak{F}$, $\mathfrak{G}$ beim Übergang von einem Grössensystem $(\mathfrak{z}')$ zu einem aequivalenten $(\mathfrak{z}'')$ eine und dieselbe Änderung erfahren, also »gleichändrig« sind, so können sie füglich im Anschluss an jene griechische Invariantenbezeichnung »isotrop« genannt werden.[2]

Schon oben in der Einleitung ist erwähnt worden, dass das Aggregat der Glieder erster Dimension in der Entwickelung der Function $\overline{\text{Atr}}\,(\varepsilon u_0, u, v, \varepsilon w)$ nach steigenden Potenzen von $\sigma_0, \tau_0, \sigma, \tau$, nämlich:

$$(u+\varepsilon u_0)\left[\frac{2\tau_0 \varepsilon\pi i}{u_0 v} + \frac{\vartheta'''\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{3v^2\vartheta'\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}\right],$$

sowie dessen erster Factor $u+\varepsilon u_0$, und also auch der in Parenthesen eingeschlossene Ausdruck, invariant oder »atrop« ist. Nach der nunmehr eingeführten Terminologie ist daher:

$$(47) \qquad -\frac{1}{v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)} \text{ isotrop mit } \frac{6\tau_0\varepsilon\pi i}{u_0 v},$$

---

[1] Sitzungsbericht vom 30. Januar 1890.

[2] Die übliche physikalische Bedeutung des Wortes »isotrop« bildet offenbar kein Hinderniss für die hier vorgeschlagene andere Verwendung desselben Wortes innerhalb einer ganz anderen Ideensphaere.

und da zwischen den Grössen v, τ_0 und den transformirten v', τ_0', offenbar die Beziehung stattfindet:

$$\frac{\tau_0'}{v'} - \frac{\tau_0}{v} = \frac{\alpha' u_0}{vv'} \qquad \begin{pmatrix} v' = \beta' v - \alpha' w \\ \tau_0' = \alpha\sigma_0' + \beta'\tau_0 \\ u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0 \end{pmatrix},$$

so folgt ganz unmittelbar die oben im art. VII mit (40*) bezeichnete Gleichung:

$$(40^*) \qquad \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w'}{v'}\right)}{v'^2\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w'}{v'}\right)} - \frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{v^2\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = -\frac{6\varepsilon\alpha'\pi i}{vv'},$$

welche für $\alpha = 0$, $\beta = -1$, $\alpha' = 1$, $\beta' = 0$ die LEGENDRE'sche Relation in der Gestalt ergiebt, wie sie im art. I (6) entwickelt worden ist. Die Isotropie (47) repraesentirt also die LEGENDRE'sche Relation.

Aus derselben Isotropie folgt ferner, dass der Ausdruck:

$$\frac{1}{u^2}\log\frac{v\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} - \frac{1}{6v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)},$$

welcher gemäss der Gleichung (38) invariant ist, diese Eigenschaft behält, wenn der zweite Theil durch die damit isotrope Function $\frac{\tau_0\varepsilon\pi i}{u_0 v}$ ersetzt wird. Der auf diese Weise entstehende Ausdruck:

$$\frac{\tau_0\varepsilon\pi i}{u_0 v} + \frac{1}{u^2}\log\frac{v\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

ist also ebenfalls invariant, und folglich auch der Ausdruck:

$$(48) \qquad \frac{v\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\frac{u^2\tau_0\varepsilon\pi i}{u_0 v}} \qquad \begin{pmatrix} u = v\sigma + w\tau \\ u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0 \end{pmatrix},$$

sowie derjenige, welcher resultirt, wenn man darin τ für τ_0 und zugleich u für u_0 setzt, also:

$$(49) \qquad \frac{v\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\frac{u\tau\varepsilon\pi i}{v}} \qquad (u = v\sigma + w\tau).$$

Dieser letztere Ausdruck kann in folgender Weise dargestellt werden:

$$v(2\pi)^{-\frac{1}{3}}\left(\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)\right)^{-\frac{2}{3}} \operatorname{Atr}(u, v, \varepsilon w),$$

und hierbei haben die beiden Theile, nämlich die Function Atr $(u, v, \varepsilon w)$ und der Factor, mit welchem sie multiplicirt ist, für sich die Eigenschaft, dass ihre 12te Potenz invariant ist.

Der Ausdruck (49), welcher, wenn darin $v\sigma + w\tau$ für u substituirt wird, die Form annimmt:

$$(49^*) \qquad \frac{v\vartheta\left(\sigma + \tau\frac{w}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\left(\sigma + \tau\frac{w}{v}\right)\tau\pi i},$$

hat genau dieselbe Invarianten-Eigenschaft wie jene im art. VI mit $\overline{\mathrm{En}}\left(\sigma + \tau\frac{w}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)$ bezeichnete Function, welche sich a. a. O. aus der EISENSTEIN'schen Invariante als ein Grenzwerth derselben ergeben hat. Es zeigt sich also, dass für den Zweck, den ϑ-Ausdruck:

$$\frac{v\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

invariant zu machen, an Stelle des oben im art. VI angewendeten Factors mit dem Exponenten:

$$-\frac{u^2}{6v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

der wesentlich einfachere Exponentialfactor:

$$e^{\left(\sigma + \tau\frac{w}{v}\right)\tau\pi i}$$

genügt, welcher das zweite Argument der ϑ-Function, nämlich $\frac{w}{v}$ im Exponenten nur linear enthält, während jener Exponent eine transcendente Function eben dieses Argumentes ist. Aber freilich bedurfte es, um den einfacheren Factor zu erlangen, der Zerlegung des ersten ϑ-Arguments u in seine Elemente $v\sigma$, $w\tau$, welche sich überhaupt als naturgemäss erwiesen und namentlich den weiteren Fortschritt von den EISENSTEIN'schen Doppelsummen zu der mit Ser (u_0, u, v, w) bezeichneten und deren Abgeleiteten ermöglicht hat.

Die Invarianten-Eigenschaft der Function (49^*) wird durch die Gleichung ausgedrückt:

$$(50)\qquad \frac{v\vartheta\left(\sigma+\tau\frac{w}{v},\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}\,e^{\left(\sigma+\tau\frac{w}{v}\right)\tau\varepsilon\pi i}=\frac{v'\vartheta\left(\sigma'+\tau'\frac{w'}{v'},\frac{\varepsilon w'}{v'}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w'}{v'}\right)}\,e^{\left(\sigma'+\tau'\frac{w'}{v'}\right)\tau'\varepsilon\pi i},$$

deren genaue Übereinstimmung mit der Transformationsgleichung (42) im art. VII evident wird, wenn man die Relation $v\tau'-v'\tau=\alpha'u$ in Betracht zieht.

Während also die Isotropie (47) die LEGENDRE'sche Relation repraesentirt, stellt die Atropie der Function (49^*) die Relation dar, welche zwischen linear transformirten ϑ-Functionen besteht, und da, wie mehrfach erwähnt worden, die erstere Relation selbstverständlich als eine Folge der letzteren aufgefasst werden kann, so wird durch die vorstehende Entwickelung, in welcher sich die Atropie der Function (49^*) als eine Folge der Isotropie (47) ergeben hat, wiederum der Nachweis der Aequivalenz der LEGENDRE'schen Relation und der linearen ϑ-Transformation vervollständigt.

Die Herleitung der Atropie der Function (49^*) aus der Isotropie (47) erfolgte dabei mit Hülfe der EISENSTEIN'schen Entwickelungen, aber man wird auch ganz direct auf eben diese Atropie geführt, wenn man, wie jetzt geschehen soll, von jenen Reihen ausgeht, die ich schon im art. XXII meiner Mittheilungen »zur Theorie der elliptischen Functionen« behandelt habe[1], und welche in Grenzfällen auf die EISENSTEIN'schen Doppelsummen führen.

IX.

Die Integration der Reihe $\mathrm{Ser}(u_0, u, v, w)$ hat a. a. O. im art. XXII, § 1, ($\mathfrak{C}$) zu der Reihe geführt:

$$(51)\qquad \lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n} e^{(n\sigma-m\tau)2\pi i}\log\frac{(\sigma_0'+m)v+(\tau_0'+n)w}{(\sigma_0+m)v+(\tau_0+n)w},$$
$$(m=0,\pm 1,\pm 2,\ldots\pm M;\; n=0,\pm 1,\pm 2,\ldots\pm N)$$

deren Werth mit:

$$\log\,\mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$$

bezeichnet werden soll. Dabei sind $\sigma, \tau, \sigma_0', \tau_0', \sigma_0, \tau_0$ reelle Grössen,

[1] Sitzungsbericht vom 31. Juli 1890, XL.

u, u_0', u_0 sind also, da das Verhältniss $v:w$ wesentlich complex ist, durch die Gleichungen:

$$u = v\sigma + w\tau, \quad u_0' = v\sigma_0' + w\tau_0', \quad u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0$$

vollkommen bestimmt, und ε hat die hier durchweg festgehaltene Bedeutung als Vorzeichen des mit i multiplicirten Theiles von $\frac{w}{v}$. Die Reihe geht, wenn $\sigma = \tau = 0$ gesetzt wird, in jene über:

$$\lim_{N=\infty} \lim_{M=\infty} \sum_{m,n} \log \frac{(\sigma_0'+m)v + (\tau_0'+n)w}{(\sigma_0+m)v + (\tau_0+n)w} \qquad \begin{pmatrix} m=0, \pm 1, \pm 2, \dots \pm M \\ n=0, \pm 1, \pm 2, \dots \pm N \end{pmatrix},$$

welche EISENSTEIN, wie oben im art. VI erwähnt worden, eingehend untersucht hat. Es kann nun, nach EISENSTEIN's Vorgang, auch die allgemeinere Reihe (51) in folgende drei Theile zerlegt werden:

$$(52) \qquad -(u_0 - u_0') \sum_{m,n} \frac{e^{(n\sigma - m\tau)2\pi i}}{(\sigma_0+m)v + (\tau_0+n)w} \text{ oder } -(u_0 - u_0')\,\mathrm{Ser}(u, u_0, v, w),$$

$$(53) \qquad -\tfrac{1}{2}(u_0 - u_0')^2 \sum_{m,n} \frac{e^{(n\sigma - m\tau)2\pi i}}{\big((\sigma_0+m)v + (\tau_0+n)w\big)^2} \text{ oder } -\tfrac{1}{2}(u_0 - u_0')^2\,\mathrm{Ser}_1(u, u_0, v, w),$$

$$(54) \qquad \sum_{m,n} e^{(n\sigma - m\tau)2\pi i}\left(\frac{u_0 - u_0'}{u_0 + mv + nw} + \frac{(u_0 - u_0')^2}{2(u_0 + mv + nw)^2} + \log\left(1 - \frac{u_0 - u_0'}{u_0 + mv + nw}\right)\right).$$

Sondert man in diesem letzten Theile diejenigen Glieder ab, in denen:

$$|u_0 + mv + nw| \leqq |u_0 - u_0'|$$

ist, und welche offenbar nur in endlicher Anzahl vorhanden sind, so kann der Überrest, mittels Entwickelung der Logarithmen nach steigenden Potenzen von:

$$\frac{u_0 - u_0'}{u_0 + mv + nw},$$

durch die Reihe dargestellt werden:

$$-\sum_{\rho=2}^{\rho=\infty} \frac{(u_0 - u_0')^{1+\rho}}{1+\rho} \sum_{m,n} \frac{e^{(n\sigma - m\tau)2\pi i}}{\big((\sigma_0+m)v + (\tau_0+n)w\big)^{1+\rho}},$$

deren absolute Convergenz EISENSTEIN im art. VI, §. 2 seiner mehrfach citirten Abhandlung[1] nachgewiesen hat. Da nun durch die Substitution von:

	$\alpha\sigma+\beta\tau+\gamma$,	$\alpha'\sigma+\beta'\tau+\gamma'$,	$\alpha\sigma_0+\beta\tau_0$,	$\alpha'\sigma_0+\beta'\tau_0$,	$\alpha\sigma_0'+\beta\tau_0'$,	$\alpha'\sigma_0'+\beta'\tau_0'$
für:	σ,	τ,	σ_0,	τ_0,	σ_0',	τ_0',

sowie von: $\beta'v - \alpha'w$ für v und $-\beta v + \alpha w$ für w $\quad (\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1)$

[1] CRELLE's Journal, Bd. 35.

in der Reihe (54) nur eine Vertauschung der verschiedenen Glieder mit einander bewirkt wird, so ist der Werth dieser Reihe invariant. Eben dieselbe Eigenschaft habe ich für die Werthe der beiden Reihen Ser (u, u_0, v, w), $\mathrm{Ser}_1\,(u, u_0, v, w)$ im art. XXI meiner Mittheilungen zur Theorie der elliptischen Functionen nachgewiesen. Hiernach ist der Gesammtwerth der drei Reihen (52), (53), (54), d. h. also der mit $\log \mathrm{atr}\,(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$ bezeichnete Werth der Reihe (51) eine Invariante der ganzen Classe von Grössensystemen:

$$(\overline{\mathrm{S}})\qquad \begin{pmatrix} \alpha\sigma+\beta\tau+\gamma, & \alpha\sigma_0+\beta\tau_0, & \alpha\sigma_0'+\beta\tau_0', & \beta'v-\alpha'w \\ \alpha'\sigma+\beta'\tau+\gamma', & \alpha'\sigma_0+\beta'\tau_0, & \alpha'\sigma_0'+\beta'\tau_0', & -\beta v+\alpha w \end{pmatrix},$$

welche durch die verschiedene Wahl der Zahlen $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ mit der Bedingung $\alpha\beta'-\alpha'\beta = 1$ entstehen; die Function $\mathrm{atr}\,(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$ selbst ist daher ebenfalls für alle Grössensysteme $(\overline{\mathrm{S}})$ atrop.

Setzt man $u = 0$, so reducirt sich die Function $\mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, w)$ auf das Product:

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\prod_{m,n}\frac{(\sigma_0'+m)v+(\tau_0'+n)w}{(\sigma_0+m)v+(\tau_0+n)w}\qquad \begin{pmatrix} m=0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm M \\ n=0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm N\end{pmatrix},$$

und es ist also gemäss der Gleichung (21*) im art. VI:

$$(55)\qquad \mathrm{atr}(0, u_0', u_0, v, \varepsilon w) = \frac{\vartheta\left(\dfrac{u_0'}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\dfrac{u_0}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

Multiplicirt man diese Gleichung mit u_0 und setzt dann $u_0 = 0$, so kommt, wenn noch der Einfachheit halber u für u_0' genommen wird:

$$(56)\qquad \lim_{u_0=0} u_0\,\mathrm{atr}(0, u, u_0, v, \varepsilon w) = \frac{\vartheta\left(\dfrac{u}{v}, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \dfrac{\varepsilon w}{v}\right)},$$

und es zeigt sich hierbei deutlich, in welcher Weise die Function $\mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$ eine Verallgemeinerung der ϑ-Function enthält.

Den Differentialquotienten:

$$\frac{\partial \log \mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0'}$$

kann man bilden, indem man die beiden Ausdrücke (52), (53) und dann die Reihe (54) gliedweise nach u_0' differentiirt. Man erhält auf diese Weise das Resultat:

$$(57)\qquad \frac{\partial \log \mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0'} = \mathrm{Ser}(u, u_0', v, w) = \overline{\mathrm{Atr}}\,(\varepsilon u, u_0', v, \varepsilon w)$$

und also die Reihenentwickelung:

$$(58)\quad \log \operatorname{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w) = -\sum_n \operatorname{Ser}_{n-1}(u, u_0, v, w)\frac{(u_0-u_0')^n}{n}$$
$$(n = 1, 2, 3, \ldots)$$

oder:

$$(59)\quad \log \operatorname{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w) = \sum_n \frac{\partial^{(n-1)}\overline{\operatorname{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0^{n-1}}\frac{(u_0'-u_0)^n}{n!}.$$
$$(n = 1, 2, 3, \ldots)$$

Um nun zum Grenzwerth für $\sigma = \tau = 0$ oder $u = 0$ überzugehen, ist zuvörderst der bezügliche Grenzwerth der Function:

$$\overline{\operatorname{Atr}}\,(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w) \text{ oder } \frac{1}{v}e^{\frac{2\tau u_0 \pi i}{v}}\frac{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)\vartheta\left(\frac{\varepsilon u + u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{\varepsilon u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

zu bestimmen. Derselbe wird durch die bemerkenswerthe Gleichung gegeben:

$$(60)\quad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\left(-\frac{1}{\varepsilon u} + \overline{\operatorname{Atr}}\,(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)\right) = \frac{1}{v}\frac{\vartheta'\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} + 2\varepsilon\pi i \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\frac{u_0\tau}{uv},$$

welche gilt, wie man auch zu den Werthen $\sigma = 0$, $\tau = 0$ übergehen mag.

Setzt man $\alpha'\sigma + \beta'\tau$ für τ und zugleich $\beta'v - \alpha'w$ für v, sowie $-\beta v + \alpha w$ für w, und nimmt für $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ ganze Zahlen, für welche $\alpha\beta' - \alpha'\beta = 1$ ist, so behält der Ausdruck auf der linken Seite der Gleichung (60) seinen Werth, und es ist daher für alle verschiedenen Systeme $(\overline{S})$:

$$\frac{1}{v}\frac{\vartheta'\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} \text{ isotrop mit } -2\varepsilon\pi i \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\frac{u_0\tau}{uv}.$$

Dies ergiebt sich übrigens auch durch logarithmische Differentiation des obigen Ausdrucks (48), da hierbei die Atropie desselben offenbar erhalten bleibt.

Ersetzt man in der Gleichung (60) u_0 durch $u_0 - z$ und entwickelt dann auf beiden Seiten nach steigenden Potenzen von z, so erhält man die Relationen:

$$(61)\quad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\frac{\partial\,\overline{\operatorname{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0} = \frac{\partial^2 \log\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\partial u_0^2} + 2\varepsilon\pi i \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\frac{\tau}{uv},$$

$$(62)\qquad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}} \frac{\partial^{(n-1)}\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0^{n-1}} = \frac{\partial^{(n)} \log \vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\partial u_0^n} \qquad (n=3,4,\ldots).$$

Benutzt man nun die Relationen (60), (61), (62) in der Gleichung (59), so geht dieselbe in folgende über:

$$(63)\qquad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\left(\frac{\varepsilon(u_0-u_0')}{v\sigma+w\tau} + \log \mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)\right) = \log \frac{\vartheta\left(\frac{u_0'}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} + \frac{u_0'^2-u_0^2}{v}\,\varepsilon\pi i \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}} \frac{\tau}{u};$$

man erhält also die Grenzwerthbestimmung:

$$(64)\qquad \lim e^{-\frac{\varepsilon(u_0'-u_0)}{v\sigma+w\tau}}\,\mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w) = \frac{\vartheta\left(\frac{u_0'}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}\, e^{\varepsilon\pi i \lim \frac{(u_0'^2-u_0^2)\tau}{v(v\sigma+w\tau)}},$$

in welcher sich das Zeichen lim auf beiden Seiten auf die Werthe $\sigma = 0$, $\tau = 0$ bezieht, und die Gleichung (63) kann vermöge der Definition der Function atr auch so dargestellt werden:

$$(63^*)\qquad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}} \frac{\varepsilon(u_0-u_0')}{v\sigma+w\tau} + \lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n} e^{(n\sigma-m\tau)2\pi i}\log\frac{(\sigma_0'+m)v+(\tau_0'+n)w}{(\sigma_0+m)v+(\tau_0+n)w}$$

$$= \log \frac{\vartheta\left(\frac{u_0'}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} + \frac{u_0'^2-u_0^2}{v}\,\varepsilon\pi i \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}} \frac{\tau}{u}.$$

Multiplicirt man die Gleichung (64) auf beiden Seiten mit u_0 und setzt dann $u_0 = 0$, so kommt:

$$(65)\qquad \lim_{u_0=0}\lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}} u_0 e^{-\frac{\varepsilon(u_0'-u_0)}{v\sigma+w\tau}}\,\mathrm{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w) = v\frac{\vartheta\left(\frac{u_0'}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}\, e^{\varepsilon\pi i \lim \frac{u_0'^2\tau}{uv}},$$

wo das Zeichen lim rechts im Exponenten sich auf die Werthe $\sigma = 0, \tau = 0$ bezieht. Diese Gleichung (65) ist es nun, auf deren Herleitung die vorstehende Entwickelung abzielte; denn aus derselben folgt ganz direct die Atropie des oben bei (48) angegebenen Ausdrucks:

$$\frac{v\vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}\, e^{\frac{u^2\tau_0\varepsilon\pi i}{u_0 v}} \qquad \begin{pmatrix} u = v\sigma + w\tau \\ u_0 = v\sigma_0 + w\tau_0 \end{pmatrix},$$

und dieser Ausdruck ergiebt, wenn man darin u für u_0 und τ für τ_0

setzt, jene einfache Invariante:

$$\frac{v\vartheta\left(\sigma+\tau\frac{w}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\left(\sigma+\tau\frac{w}{v}\right)\tau\pi i},$$

welche oben bei (49) angegeben worden ist und mit den bei (46) und (46*) definirten Invarianten Atr $(u, v, \varepsilon w)$, Atr' $(0, v, \varepsilon w)$ in der einfachen Beziehung steht:

$$v\cdot\frac{\vartheta\left(\sigma+\tau\frac{w}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} e^{\left(\sigma+\tau\frac{w}{v}\right)\tau\pi i} = \frac{\text{Atr}\,(u, v, \varepsilon w)}{\text{Atr}'(0, v, \varepsilon w)}.$$

Wie umfassend die Eigenschaften der Invariante atr $(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$ sind, zeigt sich unter Anderem auch darin, dass aus der Entwickelung ihres Logarithmus nach steigenden Potenzen von σ, τ, σ_0, τ_0, σ_0', τ_0' unmittelbar die LEGENDRE'sche Relation hervorgeht. Das Aggregat der Glieder einer und derselben Dimension in der Entwickelung von $\log \text{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$ ist nämlich offenbar für sich invariant, und es ist das Aggregat der Glieder **zweiter** Dimension, dessen Atropie die LEGENDRE'sche Relation ergiebt. Dieses Aggregat wird mittels der Gleichung (59) erhalten, wenn man sich in der Entwickelung des auf der rechten Seite stehenden Ausdrucks auf die beiden ersten Glieder beschränkt, da die übrigen keinen Beitrag dazu liefern. Es ist also nur das Aggregat der Glieder zweiter Dimension in der Entwickelung des folgenden Ausdrucks zu bilden:

$$(u_0'-u_0)\,\overline{\text{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w) + \tfrac{1}{2}(u_0'-u_0)^2\frac{\partial\,\overline{\text{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0}.$$

Dasselbe ist für den ersten Theil dieses Ausdrucks schon aus der Einleitung zu entnehmen, da dort bei $(\mathfrak{A})$ das Aggregat der Glieder erster Dimension für $\overline{\text{Atr}}(\varepsilon u_0, u, v, \varepsilon w)$ angegeben ist. Dieses ist nämlich:

$$(\overline{\mathfrak{A}}) \qquad \frac{2\varepsilon\tau\pi i}{uv} + \frac{1}{3v^2}\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}.$$

Genau denselben Ausdruck findet man aber als das Aggregat der Glieder nullter Dimension von:

$$\frac{\partial\,\overline{\text{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0},$$

und es bildet somit der Ausdruck:

$$(\overline{\mathfrak{A}}_1)\quad \tfrac{1}{2}(u_0', - u_0)\,(2\varepsilon u + u_0' + u_0)\left\{\frac{2\varepsilon\tau\pi i}{v(v\sigma + w\tau)} + \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}\right\}$$

das gesuchte Aggregat der Glieder zweiter Dimension in der Entwickelung von $\log \operatorname{atr}(\varepsilon u, u_0', u_0, v, \varepsilon w)$ nach steigenden Potenzen von $\sigma, \tau, \sigma_0, \tau_0, \sigma_0', \tau_0'$.

Der Schluss von der Atropie des hier erlangten Ausdrucks $(\overline{\mathfrak{A}}_1)$ auf die LEGENDRE'sche Relation kann in folgender Weise formulirt werden. Die bezeichnete Atropie ist vollkommen gleichbedeutend mit der Isotropie der beiden Ausdrücke:

$$-\frac{2\varepsilon\tau\pi i}{v(v\sigma + w\tau)},\quad \frac{1}{3v^2}\,\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)};$$

dieselben gehen, wenn man:

$$\sigma,\ \tau,\quad v,\ w$$

durch:

$$-\tau,\ \sigma,\ -w,\ v$$

ersetzt, über in:

$$\frac{2\varepsilon\sigma\pi i}{w(v\sigma + w\tau)},\quad \frac{1}{3w^2}\,\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{-\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{-\varepsilon v}{w}\right)},$$

und da beide, als »isotrop«, bei diesem Übergange dieselbe Änderung erfahren müssen, so muss die Gleichung bestehen:

$$\frac{1}{3w^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{-\varepsilon v}{w}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{-\varepsilon v}{w}\right)} - \frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)} = 2\varepsilon\pi i\left(\frac{\sigma}{w(v\sigma + w\tau)} - \frac{\tau}{v(v\sigma + w\tau)}\right),$$

durch welche die LEGENDRE'sche Relation genau in derselben Form wie im art. I (6) dargestellt wird.

Da sich oben der Ausdruck $(\overline{\mathfrak{A}})$ für das Aggegrat der Glieder nullter Dimension ergeben hat, welche in der Entwickelung von:

$$\frac{\partial\,\overline{\operatorname{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\partial u_0}$$

oder, was dasselbe ist, von:

$$-\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{e^{(n\sigma-m\tau)2\pi i}}{(u_0+mv+nw)^2}\qquad\begin{pmatrix}m=0,\pm1,\pm2,\dots\pm M\\ n=0,\pm1,\pm2,\dots\pm N\end{pmatrix}$$

nach steigenden Potenzen von $\sigma, \tau, \sigma_0, \tau_0$ vorkommen, so resultirt die Grenzwerthbestimmung:

$$(66)\quad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{\cos(n\sigma-m\tau)2\pi}{(mv+nw)^2}=-\frac{1}{3v^2}\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}-\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\lim_{\substack{\tau=0\\ \tau=0}}\frac{\tau}{v\sigma+w\tau}.$$

$$(m=\pm1,\pm2,\dots\pm M;\ n=\pm1,\pm2,\dots\pm N)$$

Vergleicht man dieselbe mit derjenigen, welche im art. VI (36) angegeben ist, nämlich:

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(mv+nw)^2}=\frac{-1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}\qquad\begin{pmatrix}m=\pm1,\pm2,\dots\pm M\\ n=\pm1,\pm2,\dots\pm N\end{pmatrix},$$

so gelangt man zu der Relation:

$$(67)\quad \lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{\cos(n\sigma-m\tau)2\pi}{(mv+nw)^2}=\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(mv+nw)^2}-\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\frac{\tau}{v\sigma+w\tau},$$

$$(m=\pm1,\pm2,\dots\pm M,\ n=\pm1,\pm2,\dots\pm N)$$

welche die Verschiedenheit der Resultate bei den verschiedenen Weisen des Grenzübergangs deutlich zeigt, da hiernach der Werth der Reihe:

$$\sum_{m,n}\frac{\cos(n\sigma-m\tau)2\pi}{(mv+nw)^2}\qquad\begin{pmatrix}m=\pm1,\pm2,\dots\pm M\\ n=\pm1,\pm2,\dots\pm N\end{pmatrix}$$

sich für die Grenzwerthfolge:

$$\lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}$$

um den Betrag von:

$$\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}\frac{\tau}{v\sigma+w\tau}$$

geringer erweist, als bei der Grenzwerthfolge:

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\lim_{\substack{\sigma=0\\ \tau=0}}.$$

Da ferner die Reihe auf der linken Seite der Relation (67) für die ganze Classe von Grössensystemen:

$$(\alpha\sigma+\beta\tau,\ \alpha'\sigma+\beta'\tau,\ \beta'v-\alpha'w,\ -\beta v+\alpha w)\qquad(\alpha\beta'-\alpha'\beta=1),$$

welche durch verschiedene Wahl der ganzen Zahlen $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ ent-

stehen, invariant oder atrop ist, so wird durch eben dieselbe Relation auch die Isotropie der beiden Ausdrücke:

$$\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\cdot\frac{\tau}{v\sigma+w\tau},\quad \lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(mv+nw)^2}\qquad\begin{pmatrix}m=\pm 1,\pm 2,\ldots\pm M\\ n=\pm 1,\pm 2,\ldots\pm N\end{pmatrix}.$$

dargelegt, und aus dieser folgt wegen der Identität:

$$\frac{2\varepsilon\pi i}{\beta' v-\alpha' w}\cdot\frac{\alpha'\sigma+\beta'\tau}{v\sigma+w\tau}-\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\cdot\frac{\tau}{v\sigma+w\tau}=\frac{2\varepsilon\alpha'\pi i}{v(\beta' v-\alpha' w)}$$

ganz unmittelbar die LEGENDRE'sche Relation in jener allgemeinen Form, in welcher sie sich schon im art. VII (40) ergeben hat.

X.

Die Isotropie der beiden Ausdrücke:

$$\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\cdot\frac{\tau}{v\sigma+w\tau},\quad \lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{1}{(mv+nw)^2}\qquad\begin{pmatrix}m=\pm 1,\pm 2,\ldots\pm M\\ n=\pm 1,\pm 2,\ldots\pm N\end{pmatrix}$$

oder:

$$\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\cdot\frac{\tau}{v\sigma+w\tau},\qquad -\frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)},$$

aus welcher die LEGENDRE'sche Relation unmittelbar hervorgeht, ist ihrerseits, wie schon in der Einleitung erwähnt worden, eine unmittelbare Consequenz der Atropie von $\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)$, da der Ausdruck:

$$\frac{1}{3v^2}\cdot\frac{\vartheta'''\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta'\left(0,\frac{\varepsilon w}{v}\right)}+\frac{2\varepsilon\pi i}{v}\cdot\frac{\tau}{v\sigma+w\tau}$$

als Aggregat der Glieder nullter Dimension in der Entwickelung von:

$$\frac{\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)}{\varepsilon u+u_0}$$

nach steigenden Potenzen von σ, τ, σ_0, τ_0 erscheint. Nun ist zwar die Atropie der Function $\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)$ oder der mit $\mathrm{Ser}(u, u_0, v, w)$ bezeichneten Reihe:

$$\lim_{N=\infty}\lim_{M=\infty}\sum_{m,n}\frac{e^{(n\sigma-m\tau)2\pi i}}{u_0+mv+nw}\qquad\begin{pmatrix}m=0,\pm 1,\pm 2,\ldots\pm M\\ n=0,\pm 1,\pm 2,\ldots\pm N\end{pmatrix}$$

im art. XXI meiner Mittheilungen zur Theorie der elliptischen Func-

tionen in einfacher Weise und namentlich im letzten Paragraphen (§ 10) mittels weniger übersichtlicher Schlussfolgerungen dargethan worden, aber weder in der Form der Reihe noch in der Darstellung durch ϑ-Functionen:

$$\frac{1}{v} e^{\frac{2\tau u_0 \pi i}{v}} \frac{\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right) \vartheta\left(\frac{\varepsilon u + u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}{\vartheta\left(\frac{\varepsilon u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right) \vartheta\left(\frac{u_0}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right)}$$

tritt die Atropie der Function $\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)$ geradezu in Evidenz. Dies ist freilich bei jener schon oben im art. VIII (45*) erwähnten Darstellung durch die Invarianten $\mathrm{Atr}(u, v, \varepsilon w)$ der Fall, gemäss welcher $\overline{\mathrm{Atr}}(\varepsilon u, u_0, v, \varepsilon w)$ durch den Ausdruck:

$$e^{(\sigma_0 \tau - \sigma \tau_0)\varepsilon \pi i} \frac{\mathrm{Atr}'(0, v, \varepsilon w)\, \mathrm{Atr}(\varepsilon u + u_0, v, \varepsilon w)}{\mathrm{Atr}(\varepsilon u, v, \varepsilon w)\, \mathrm{Atr}(u_0, v, \varepsilon w)}$$

dargestellt wird, jedoch nur insofern dabei die Atropie der Function $\mathrm{Atr}(u, v, \varepsilon w)$ vorausgesetzt wird; diese beruht aber wegen der Gleichung:

$$\mathrm{Atr}(u, v, \varepsilon w) = (2\pi)^{\frac{1}{3}} \left(\vartheta'\left(0, \frac{\varepsilon w}{v}\right)\right)^{-\frac{1}{3}} \vartheta\left(\frac{u}{v}, \frac{\varepsilon w}{v}\right) e^{\frac{\tau u \varepsilon \pi i}{v}}$$

auf eben jener mit der LEGENDRE'schen aequivalenten Relation, welche zwischen linear transformirten ϑ-Functionen besteht.

Dem hier hervorgehobenen Mangel wird durch jene Darstellung des absoluten Werthes von $\vartheta'(0)$ abgeholfen, welche ich schon im art. III meiner Mittheilungen »zur Theorie der elliptischen Functionen« angegeben habe.[1] Setzt man, wie dort:

$$(68) \qquad w_1 = \frac{-b_0 + i}{2c_0}, \quad w_2 = \frac{b_0 + i}{2c_0}, \quad a_0 = \frac{b_0^2 + 1}{4c_0},$$

wo a_0, b_0, c_0 reelle Grössen bedeuten, so sind $w_1 i, w_2 i$ conjugirte complexe Grössen, und das Product $\vartheta'(0, w_1)\vartheta'(0, w_2)$ ist also gleich dem absoluten Werthe jedes der beiden Factoren. Setzt man nun noch, wie a. a. O. zur Abkürzung:

$$(68^*) \qquad a_0 m^2 + b_0 mn + c_0 n^2 = f(m, n),$$

so besteht die Gleichung:

$$(69) \quad \vartheta'(0, w_1)\vartheta'(0, w_2) = 4\pi^2 (\sqrt{c_0})^3 \sum_{m,n} (-1)^{(m-1)(n-1)} f(m, n)\, e^{-\pi f(m,n)},$$

in welcher die Summation rechts auf alle positiven und negativen ganzzahligen Werthe von m, n auszudehnen ist. Erhebt man auf

[1] Sitzungsbericht vom 19. April 1883. XX.

beiden Seiten zum Quadrat und ersetzt dann den reciproken Werth von c_0 durch $-i(w_1+w_2)$, so kommt:

$$(70)\quad (iw_1+iw_2)^3\left(\vartheta'(0,w_1)\,\vartheta'(0,w_2)\right)^2 = -16\pi^4\left(\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}f(m,n)\,e^{-\pi f(m,n)}\right)^2.$$

und die in dieser Gleichung vorkommenden Grössen können in folgender Weise definirt werden. Es ist erstens:

$$f(m,n) = a_0m^2+b_0mn+c_0n^2,$$

wo a_0, b_0, c_0 irgend welche reelle, der Bedingung $4a_0c_0-b_0^2=1$ genügende Grössen bedeuten. Zweitens sind w_1 und $-w_2$ die beiden Wurzeln der quadratischen Gleichung:

$$a_0+b_0w+c_0w^2=0.$$

Nimmt man nun an Stelle von a_0, b_0, c_0 beziehungsweise die drei allgemeineren Ausdrücke:

$$a_0\alpha^2+b_0\alpha\alpha'+c_0\alpha'^2,\quad 2a_0\alpha\beta+b_0(\alpha\beta'+\alpha'\beta)+2c_0\alpha'\beta',\quad a_0\beta^2+b_0\beta\beta'+c_0\beta'^2,$$

in denen $\alpha, \alpha', \beta, \beta'$ beliebige, der Bedingung $\alpha\beta'-\alpha'\beta=1$ genügende ganze Zahlen bedeuten, so behält die Reihe auf der rechten Seite von (70) offenbar ihren Werth, während w_1 und $-w_2$ die Bedeutung als Wurzeln der allgemeineren Gleichung:

$$(71)\qquad a_0+b_0\frac{\alpha'+\beta'w}{\alpha+\beta w}+c_0\left(\frac{\alpha'+\beta'w}{\alpha+\beta w}\right)^2=0$$

erhalten, und es tritt also durch die Gleichung (70) die Atropie des Ausdrucks:

$$(iw_1+iw_2)^3\left(\vartheta'(0,w_1)\,\vartheta'(0,w_2)\right)^2$$

für die Wurzeln $w_1, -w_2$ aller der verschiedenen Gleichungen (71) in Evidenz.

Aus eben dieser Atropie folgt, wenn man das eine Mal:

$$\alpha=\beta'=1,\quad \alpha'=\beta=0,$$

das andere Mal:

$$\alpha=\beta'=0,\quad \alpha'=1,\quad \beta'=-1$$

nimmt, dass der absolute Werth des Ausdrucks:

$$(iw)^3\frac{\left(\vartheta'(0,w)\right)^2}{\left(\vartheta'\left(0,-\frac{1}{w}\right)\right)^2}$$

gleich Eins ist, und hieraus folgt ferner, dass das Quadrat des Ausdrucks selbst gleich Eins ist, d. h. dass die Gleichung besteht:

$$(72)\qquad \left(\vartheta'\left(0,-\frac{1}{w}\right)\right)^4 = -w^6\left(\vartheta'(0,w)\right)^4.$$

Denn wenn man eine Gleichung:

$$|\phi(x+yi)| = 1 \text{ oder } \phi(x+yi)\,\phi(x-yi) = 1$$

das eine Mal nach x, das andere Mal nach y logarithmisch differentiirt, so zeigt sich unmittelbar, dass $\phi(x+yi)$ constant und also, absolut genommen, gleich Eins sein muss. Dass endlich durch logarithmische Differentiation der Gleichung (72) die LEGENDRE'sche Relation in der Form:

$$(73)\qquad w\,\frac{\vartheta'''(0,w)}{\vartheta'(0,w)} - \frac{1}{w}\,\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{1}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{1}{w}\right)} = -\,6\pi i$$

entsteht, ist schon oben im art. IV bemerkt worden.

Es erscheint aber von grösserem Interesse, dass die Gleichung (73) sich in ähnlicher Weise wie die Gleichung (72), aus welcher sie hier durch logarithmische Differentiation hergeleitet worden ist, auf directem Wege ergiebt, wenn man die Differentiation an der Gleichung (70) ausführt.

Um dies näher darzulegen, gehe ich von der Gleichung aus:

$$-\,e^{\tau^2(w_1+w_2)\pi i}\,\vartheta(\sigma+\tau w_1, w_1)\,\vartheta(\sigma-\tau w_2, w_2) = |\sqrt{c_0}|\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}\,e^{-\pi f(m,n)+2(m\sigma+n\tau)\pi i},$$

aus welcher in dem oben erwähnten art. III meiner Mittheilungen zur Theorie der elliptischen Functionen jene Gleichung (69) hervorgegangen ist. Setzt man $\sigma = \tau = 0$, so kommt:

$$(74)\qquad \sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}\,e^{-\pi f(m,n)} = 0 \qquad (m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots),$$

und diese Gleichung ist nun ebenso wie die obige Gleichung (70) nach w_1 und w_2 zu differentiiren. Ich stelle hierfür zuvörderst einige dazu nothwendige Relationen zusammen:

$$f(m,n) = c_0(n-mw_1)(n+mw_2),$$

$$\frac{\partial f(m,n)}{\partial w_1} = \frac{if^2}{(n-mw_1)^2},\quad \frac{\partial f(m,n)}{\partial w_2} = \frac{if^2}{(n+mw_2)^2},$$

$$c_0(w_1+w_2) = i,\quad \frac{\partial c_0}{\partial w_1} = ic_0^2,\quad \frac{\partial^2 c_0}{\partial w_1\partial w_2} = -\,2c_0^3,$$

$$\frac{\partial^2 f(m,n)}{\partial w_1\partial w_2} = -\,2c_0^2 f(m,n),\quad \frac{\partial f(m,n)}{\partial w_1}\,\frac{\partial f(m,n)}{\partial w_2} = -\,c_0^2 f^2(m,n).$$

Mit Hülfe derselben erhält man als Resultat der Differentiation von (74) nach w_1 und w_2 die Gleichung:

$$(75)\qquad \pi\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}\,f^2(m,n)\,e^{-\pi f(m,n)} = 2\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}\,f(m,n)\,e^{-\pi f(m,n)}.$$

Man findet ferner, wenn man die Reihe:

$$\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)} f(m, n)\, e^{-\pi f(m,n)}$$

nach w_1 und w_2 differentiirt, als Resultat:

$$c_0^2\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}\left(-2f(m, n) + 4\pi f^2(m, n) - \pi^2 f^3(m, n)\right) e^{-\pi f(m,n)},$$

welches mittels der Gleichung (75) sich auf folgendes reducirt:

$$c_0^2\sum_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)}\left(6f(m, n) - \pi^2 f^3(m, n)\right) e^{-\pi f(m,n)}.$$

Andererseits ergiebt die Differentiation des Ausdrucks:

$$c_0^{-\frac{3}{2}}\, \vartheta'(0, w_1)\, \vartheta'(0, w_2)$$

nach w_1 und w_2 das Resultat:

$$-\frac{9}{16\pi^2}\cdot c_0^{-\frac{3}{2}}\, \vartheta'(0, w_1)\, \vartheta'(0, w_2)\cdot c_0^2\left[\left(\frac{\vartheta'''(0, w_1)}{3c_0\vartheta'(0, w_1)} + 2\pi\right)\left(\frac{\vartheta'''(0, w_2)}{3c_0\vartheta'(0, w_2)} + 2\pi\right) - \frac{8}{3}\pi^2\right.$$

und die Differentiation der Gleichung (69) nach w_1 und w_2 führt also zu dem Ergebniss, dass das Product:

$$(76)\qquad \left(\frac{\vartheta'''(0, w_1)}{3c_0\vartheta'(0, w_1)} + 2\pi\right)\left(\frac{\vartheta'''(0, w_2)}{3c_0\vartheta'(0, w_2)} + 2\pi\right),$$

oder, was dasselbe ist, das Quadrat des absoluten Werthes jedes der beiden Factoren in der Form:

$$(77)\qquad -8\pi^2 + \frac{16\pi^4}{9}\,\frac{\sum\limits_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)} f^3(m, n)\, e^{-\pi f(m,n)}}{\sum\limits_{m,n}(-1)^{(m-1)(n-1)} f(m, n)\, e^{-\pi f(m,n)}}$$

darstellbar ist, in welcher die Invarianteneigenschaft von:

$$(78)\qquad \left|\frac{\vartheta'''(0, w)}{3c_0\vartheta'(0, w)} + 2\pi\right|^2$$

evident wird.

Da gemäss eben dieser Invarianteneigenschaft, für den Fall $b_0 = 0$ also $w = \frac{i}{2c_0}$, die Gleichung:

$$iw\frac{\vartheta'''(0, w)}{\vartheta'(0, w)} - 3\pi = \pm\left[\frac{1}{iw}\,\frac{\vartheta'''\left(0, -\frac{1}{w}\right)}{\vartheta'\left(0, -\frac{1}{w}\right)} - 3\pi\right]$$

bestehen und dabei das untere Zeichen gelten muss, weil sonst, wie

die Integration ergiebt, das Product $\vartheta'(0,w)\vartheta'\left(0,-\frac{1}{w}\right)$ von w unabhängig sein müsste, so resultirt unmittelbar, zuvörderst nur für reelle Werthe von iw, die LEGENDRE'sche Relation in der obigen Form (73):

$$w\frac{\vartheta'''(0,w)}{\vartheta'(0,w)}-\frac{1}{w}\frac{\vartheta'''\left(0,-\frac{1}{w}\right)}{\vartheta'\left(0,-\frac{1}{w}\right)}=-6\pi i,$$

alsdann aber folgt in bekannter Weise, dass die Gleichung auch für complexe Werthe von iw gültig bleiben muss.

Nimmt man die Gleichung in der LEGENDRE'schen Form:

$$K'E+KE'-KK'=\tfrac{1}{2}\pi,$$

und setzt ihre Gültigkeit nur für den Fall reeller Werthe von $\varkappa^2$ und $\varkappa'^2$ voraus, so kann man auch die Entwickelung nach steigenden Potenzen von $\varkappa^2$ benutzen, um die Gültigkeit für complexe Werthe von $\varkappa^2$ zu erschliessen. Überhaupt kann in einer nach steigenden Potenzen einer Variabeln z fortschreitenden und für alle Werthe $|z|<1$ convergenten Reihe an Stelle von z eine ganze Function von n Variabeln $f(x_1, x_2, \ldots x_n)$ genommen und alsdann die Reihe im Sinne der Congruenz für ein Modulsystem $n$ter Stufe $(M', M'', M''', \ldots)$ betrachtet werden, sobald der absolute Werth der Resultante der $n+1$ oder mehr Functionen von $x_1, x_2, \ldots x_n$:

$$f,\ M',\ M'',\ M''',\ \ldots,$$

der Convergenzbedingung gemäss, kleiner als Eins ist. Der bisher immer nur betrachtete Fall einer complexen Variabeln $z_1+z_2 i$ tritt ein, wenn sich das Modulsystem auf den einen Modul x_1^2+1 reducirt und für z die lineare Function $z_1+z_2x_1$ genommen wird.

(Fortsetzung folgt.)

Ausgegeben am 28. Mai.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1891.
XXVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

28. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. von Bezold machte eine erste Mittheilung über den Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphaere.

Die Mittheilung wird später erscheinen.

2. Derselbe legte folgenden vorläufigen Bericht des Hrn. O. Jesse in Steglitz über seine Beobachtungen der leuchtenden Wolken vor:

Hinsichtlich der am Schlusse meines ersten Berichtes bereits in Kürze erwähnten Ergebnisse des Sommers 1890 habe ich zunächst eingehender mitzutheilen, dass es in der That mit Hülfe der vorjährigen Bewilligung der Akademie der Wissenschaften gelungen ist, während der vorjährigen Erscheinungszeit der Wolken ein sehr reiches Material an photographischen Aufnahmen derselben zu sammeln.

Die Wolken haben sich auch diesmal wieder ausschliesslich in der Zeit zwischen Ende Mai und Anfang August gezeigt und zwar zum ersten Mal am 26. Mai, zum letzten Mal, nur in ganz schwacher Spur, zu Anfang August, also innerhalb nahezu vier Wochen auf beiden Seiten der Sommer-Sonnenwende, jedoch etwas vorwaltend nach derselben.

Seit meinem vorjährigen Berichte sind mir auch weitere Bestätigungen darüber zugekommen, dass auf der Südhalbkugel die Erscheinungszeit entsprechend zur dortigen Sommer-Sonnenwende liegt. Leider fehlen aber immer noch genauere Orts-Bestimmungen u. s. w. von der Südhalbkugel.

In der Zeit vom 26. Mai bis 24. Juli 1890 sind uns in Steglitz, Rathenow, Nauen und auf der Sternwarte der Urania in Berlin zusammen 180 photographische Aufnahmen der leuchtenden Wolken gelungen. Von diesen sind etwa 75 zur Höhenbestimmung geeignet, insofern sie in identischen Zeitpunkten an mindestens zwei verschiedenen Beobachtungsorten erlangt sind. Weitere 30 Aufnahmen sind zu Bestimmungen der Geschwindigkeiten und Richtungen der Bewegungen der Wolken brauchbar, weil sie in geeigneten Zeiträumen aufeinander folgende Darstellungen der Wolken an einem und demselben Beobachtungsorte enthalten. Die übrigen Aufnahmen sind zu Untersuchungen über die räumlichen Ausdehnungen der Wolken und die Structur derselben brauchbar.

Die Helligkeit der Erscheinung war im Sommer 1890 wiederum gegen das Vorjahr deutlich vermindert. Nur bei einigen ausserordentlich durchsichtigen Luftzuständen trat eine Annäherung an den früheren Glanz hervor. Offenbar werden die Ansammlungen dieser Massentheilchen immer dünner, was man auch an dem deutlicheren Hervortreten gewisser Structurverhältnisse, wie der im vorigen Berichte bereits erwähnten Grat- und Rippen-Bildungen (Wellenbildungen) wahrnehmen kann. Früher waren dieselben durch die Fülle übereinander liegender und in einander übergehender ähnlicher Bildungen gewissermaassen verdeckt, jetzt treten die charakteristischen Linien der Configurationen bestehend in jenen Grat- und Rippen-Bildungen einfacher und gesonderter hervor.

Es ist nunmehr gelungen nachzuweisen, was in dem vorigen Berichte nur angedeutet werden konnte, dass die Grate oder Längenstreifen parallel der Bewegungsrichtung der ganzen Wolke, die Rippen oder Querstreifen nahezu rechtwinklig dazu liegen. Ferner sind mehrere Reihen von Messungen der Abstände der Rippen (Wellenkämme) von einander an verschiedenen Tagen ausgeführt worden. Es haben sich dabei folgende Gruppen von Resultaten ergeben:

Mittelwerth	aus	Abständen	von	9	Wellenkämmen	8.3 km
»	»	»	»	10	»	9.9
»	»	»	»	10	»	8.4
					durchschnittlich	8.9.

Besonders auffallend ist im letzten Sommer der Unterschied gewesen zwischen der Helligkeit, mit welcher die Wolken in den Morgenstunden auftreten und derjenigen Helligkeit, mit welcher sie in den entsprechenden Zeiten vor Mitternacht erscheinen.

Für die Höhe der leuchtenden Wolken hat sich im Sommer 1890, soweit die Messungen definitiv berechnet sind, der Mittelwerth von

82^{km} ergeben, fast genau übereinstimmend mit dem aus meinen Aufnahmen von 1889 abgeleiteten Werthe von nahezu 83^{km}.

Die hiermit zum ersten Male in hinreichender Strenge nachgewiesene Beständigkeit dieses Abstandes, also der Lage der Niveaufläche der Erscheinung von einem Jahr zum andern, dürfte allein schon eine wissenschaftliche Thatsache von grosser Bedeutung sein.

Was nun die Geschwindigkeiten und Richtungen der Bewegungen betrifft, so hat sich auch diesmal wieder gezeigt, dass die Haupt-Componente der Bewegung von Ost nach West gerichtet ist und nahezu 100^{m} in der Secunde beträgt, während die Drehungsgeschwindigkeit der bezüglichen Zone der Erde, über welcher die Wolken sich befanden, von West nach Ost sich auf etwa 240^{m} in der Secunde stellt.

Ausserdem ist eine kleinere und veränderliche Componente in der Richtung des Meridians vorhanden gewesen, welche an den Tagen und in den Tageszeiten, aus denen bis jetzt leidlich sichere Bewegungsbestimmungen vorliegen, von Nord nach Süd gerichtet gewesen ist.

Die Gesichtspunkte, von denen aus die Erscheinung der leuchtenden Wolken auf Grund der bisherigen Beobachtungen zu betrachten ist, sind bereits recht vielseitig. Gleichwohl bietet sich noch ein weites Forschungsgebiet dar, besonders in Bezug auf die Fragen, welche Kräfte es sind, die das vorwiegende Auftreten des Phaenomens in den Morgenstunden veranlassen, ferner welcher Art diejenigen Kräfte sind, durch welche die vorwiegende Bewegung der Wolken am Nordost und die Verschiebung von der nördlichen nach der südlichen Halbkugel der Erde und wieder zurück hervorgebracht wird. Dann ist die Frage über die Höhe des Phaenomens in verschiedenen Breiten der Erde eine für die Constitution unserer Atmosphaere wahrscheinlich hoch bedeutsame und nicht minder ist die Frage über die Stoffe, aus denen die leuchtenden Wolken sich zusammensetzen, von hohem Interesse. — Bedauerlicherweise ist die Antheilnahme der wissenschaftlichen Welt an diesem merkwürdigen Phaenomen im Allgemeinen eine so geringe, dass bei der voraussichtlich nur noch kurzen Dauer desselben kaum erwartet werden kann, für diese Fragen einigermaassen befriedigende Lösungen zu erhalten.

Ausgegeben am 4. Juni.

1891.

XXVII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

28. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. MOMMSEN.

1. Hr. KÖHLER las Philipp II. und die Chalkidischen Städte.

2. Hr. BRUNNER legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. F. LIEBERMANN hierselbst vor: Über den Quadripartitus, ein Englisches Rechtsbuch von 1114.

Beide Mittheilungen folgen umstehend.

3. Hr. LEEMANNS in Leyden machte Mittheilung über die im Leydener Museum befindlichen Nordafrica betreffenden HUMBERT-BORGIA-schen Collectaneen.

Philipp II. und die Chalkidischen Städte.

Von U. Köhler.

Nichts hat dem Andenken Philipp's II. von Makedonien mehr geschadet als der Krieg gegen Olynth und den chalkidischen Städtebund. Im Alterthum und in der modernen Zeit hat man dem Begründer der weltgeschichtlichen Stellung Makedoniens unersättliche Eroberungssucht, Treulosigkeit und Wortbrüchigkeit gegen Freund und Feind, brutale Ausübung des Rechtes des Siegers hauptsächlich mit Rücksicht auf sein Verhalten gegen die griechischen Städte der Chalkidike vorgeworfen. Von diesen Vorwürfen fällt der letzte bei einer historischen Würdigung des Mannes besonders schwer in's Gewicht. Hat Philipp die fruchtbare chalkidische Halbinsel nach der Eroberung aus Rachsucht gegen die Besiegten wüste gelegt, wie in der Regel angenommen wird, so hat er als roher Barbar gehandelt. Damit scheint es sich nicht zu reimen, dass Philipp sonst als einsichtiger Regent und Volkswirth erscheint, der die makedonische Flotte geschaffen und zum Schutze des Handels verwendet, den Bergbau in den eroberten thrakischen Ländern gehoben und die makedonische Münze reformirt hat; dass er nach dem Zeugniss seiner ärgsten Feinde im Vollbesitz der griechischen Bildung gewesen ist und dass er derselben bei verschiedenen Gelegenheiten im Privatleben sowohl wie in den Verwickelungen mit Athen gehuldigt hat. Ich werde versuchen nach den verschiedenartigen Nachrichten, welche uns als Ersatz dienen müssen für die fehlende Geschichtsüberlieferung, genauer als bisher geschehen ist festzustellen, wie Philipp in der Chalkidike verfahren ist; daraus wird sich ergeben, ob und welche politische Gedanken ihn geleitet haben.

Weder die Dauer noch der Verlauf des sogenannten olynthischen Krieges, der in der zweiten Hälfte des Jahres 348 zu Ende ging, lässt sich aus der trümmerhaften Überlieferung nachweisen; fest steht, dass der Krieg längere Zeit gedauert hat und von Philipp nicht in einem Zuge geführt worden ist, dass Olynth als die letzte der chalkidischen Städte gefallen und von dem Sieger zerstört worden ist. In der dritten philippischen Rede aus dem Jahre 341 ist zu lesen,

dass Philipp Olynth, Apollonia und zwei und dreissig Städte in Thrakien bis zur Unkenntlichkeit zerstört habe;[1] auf dieser Aussage des Demosthenes, welche mit geringen Abweichungen im Wortlaut in späteren Quellen wiederkehrt, beruht der Glaube, Philipp habe die Städte der chalkidischen Halbinsel wüste gelegt und die Bewohner in die Sclaverei geführt. Dass andere Zeugnisse dieser Ansicht entgegenstehen, ist nicht unbemerkt geblieben. Es ist längst darauf hingewiesen worden, dass die Städte Akanthos auf der Ostküste der Chalkidike in der Nähe des Isthmos der Landzunge Akte, und Skione Mende und Poteidaia auf der Landzunge Pallene in der Zeit nach dem olynthischen Kriege als existirend erwähnt werden.[2] In den Excerpten aus dem 7. Buche Strabo's, in denen einige chalkidische Städte als zerstört oder verlassen bezeichnet sind, sind die Städte der Landzungen Pallene und Akte ohne einen solchen Vermerk aufgeführt. Um die angeführten Zeugnisse mit der Aussage des Demosthenes zu vereinigen hat man angenommen, die Städte von Akte und Pallene hätten nicht zum chalkidischen Bunde gehört und seien desshalb vor der Zerstörung bewahrt geblieben.[3] In den summarischen Berichten Diodor's über den olynthischen Krieg ist von einer Zerstörung der chalkidischen Städte, wie man sie auf Grund der Aussage des Demosthenes angenommen hat, nicht die Rede. Im Eingang dieser Berichte ist die Eroberung und Zerstörung eines chalkidischen *φρούριον* erwähnt; von den übrigen Städten ist bloss ausgesagt, dass sie von Philipp eingenommen wurden oder sich ihm ergaben; von den eingenommenen Städten sind Mekyperna, die Hafenstadt von Olynth, und Torone auf der Landzunge Sithonia mit Namen genannt. Von den Berichten Diodor's kann der Bericht, welchen Trogus Pompejus in seinen *historiae Philippicae* gegeben hatte, nicht wesentlich verschieden gewesen sein. In dem Prolog des 8. Buchs des Trogus heisst es von dem olynthischen Krieg: *interjectumque huic (sc. bello Phocensi) bellum, quod Philippus cum Chalcidicis urbibus gessit, quarum clarissimam delerit Olynthon.* In der Epitome der philippischen Geschichten von Justin ist bloss die Zerstörung von Olynth aufgenommen. Ich halte es für zweifellos, dass eine systematische Zerstörung der

---

[1] Dem. Phil. III 26 *Ὄλυνθον μὲν δὴ καὶ Μεθώνην καὶ Ἀπολλωνίαν καὶ δύο καὶ τριάκοντα πόλεις ἐπὶ Θρᾴκης ἐῶ, ἃς ἁπάσας οὕτως ὠμῶς ἀνῄρηκεν, ὥστε μηδ᾽ εἰ πώποτ᾽ ᾠκήθησαν προσελθόντ᾽ εἶναι ῥᾴδιον εἰπεῖν.*

[2] Akanthos: Dem. g. Phorm. 36 (vergl. über die Zeit der Rede Mitth. des arch. Instit. in Ath. 1883 S. 223); Skione und Mende: in der Urkunde bei Dem. g. Lakrit. 10 (über die Ächtheit der Urkunde Thalheim, Hermes 1888 S. 333 ff.). Münzen der Stadt Aphyte in Pallene aus der Zeit nach 168 b. Head *H. N.* S. 186.

[3] Böhnecke, Forschungen auf dem Gebiete der attischen Redner I S. 153 ff. Vergl. Arn. Schäfer, Dem. u. s. Z. II[2] S. 154.

chalkidischen Städte nicht stattgefunden hat, und dass die zerstörten Städte Ausnahmen gewesen sind. Als eine der bekanntesten der von Philipp zerstörten Städte wird in den modernen Geschichtsbüchern Stageira genannt, weil sich bei Schriftstellern aus der Kaiserzeit die Nachricht findet, die Vaterstadt des Aristoteles sei von Philipp oder von Alexander dem Philosophen zu Liebe wiederhergestellt worden. Mit Sicherheit lässt sich aus diesen späten und einander widersprechenden Angaben nur schliessen, dass die Stadt Stageira in der Zeit nach dem olynthischen Kriege existirt hat. Der Beweis, dass Stageira in dem Kriege nicht zerstört worden ist, ist enthalten in dem Testament des Aristoteles, in welchem der Erblasser über sein väterliches Haus, *τὴν πατρῴαν οἰκίαν* daselbst verfügt.[1] Zur Zeit Strabo's war Stageira verlassen (*ἔρημος*). Zu den im olynthischen Krieg zerstörten Städten hat aller Wahrscheinlichkeit nach Singos auf der sithonischen Landzunge gehört, welches Strabo, ohne Philipp zu nennen, als *ἀρχαία πόλις κατεσκαμμένη* anführt. Dass Akanthos und das in der Nachbarschaft von Akanthos auf der Akte gelegene Dion nicht zu dem olynthisch-chalkidischen Bunde gehört haben, lässt sich jetzt auf Grund von athenischen Inschriften behaupten.[2] Aber davon ist die Erhaltung dieser Städte schwerlich abhängig gewesen.

Apollonia, welches der Aussage des Demosthenes nach zu schliessen von Philipp zerstört worden ist, in der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts neben Akanthos nach Olynth die bedeutendste Stadt der Chalkidike, erscheint im Anfang der Regierung Alexander's als Mittelpunkt eines Aushebungsbezirks der makedonischen Ritterschaft; eines der Hetairenregimenter wird bezeichnet als *ἡ ἐξ Ἀπολλωνίας ἴλη* (Arr. *Anab.* I 12, 7). Ein anderes Hetairenregiment, *ἡ Ἀνθεμουσία ἴλη* (a. a. O. II 9, 3) rekrutirte sich in der Landschaft *Ἀνθεμοῦς* am thermäischen Meerbusen, welche Philipp in der ersten Zeit seiner Herrschaft Olynth überlassen hatte. Ob die bottiäische Ile, *ἡ ἐκ Βοττιαίας ἴλη* ihren Sitz im Lande der Bottiaier in der westlichen Chalkidike oder in der Landschaft Bottiaia in Untermakedonien gehabt hat, ist zweifelhaft; der Umstand, dass die Ile an den beiden Stellen, an denen sie

---

[1] Die Stellen bei ZELLER, Die Philosophie der Griechen II 2^3, S. 25 Anm. 3 und S. 3 Anm. 2. Dass der Diodor XVI 52, 9 unsicher überlieferte Name des von Philipp zerstörten *φρούριον* aus *Στάγειραν* verderbt sei, ist eine unbegründete Vermuthung.

[2] Auf Unterhandlungen der Athener mit den Städten Akanthos und Dion bezieht sich das im *Ἀθήναιον* v. Jahre 1876 S. 521 abgedruckte Psephismenfragment, welches aus der Zeit des olynthischen Krieges stammt. Dadurch werden die *ἑσπέριοι Χαλκιδεῖς* in der Vertragsurkunde *C. I. A.* II. 105 (106) bestimmt. Die Ansicht UNGER's, welcher diese Inschrift in das Jahr des Archon Thudemos Ol. 106, 4. 353/2 setzt, wird widerlegt durch den Namen des Rathsschreibers (UNGER, Sitz. Ber. der Münchner Akademie phil. hist. Cl. 1880 S. 318).

nachweislich vorkommt (Arr. *Anab.* I 2, 5 und III 12, 8), zusammen mit der Ile von Amphipolis am Strymon genannt wird, auf welche ich später zurückkommen werde, scheint für die Chalkidike zu sprechen. Wie es sich damit auch verhalten mag, in jedem Falle ist in der Zeit nach dem olynthischen Kriege ein Theil des makedonischen Adels in der Chalkidike begütert und ansässig gewesen.

Über die Ansiedelung der makedonischen Grundbesitzer giebt ein Inschriftenstein Auskunft, welcher an der Stelle der Stadt Kassandreia, des von Kassander erweiterten und umgetauften Poteidaia gefunden worden ist.[1] In der Inschrift wird Perdikkas der Sohn des Koinos von dem Könige Kassander in dem Besitz von vier Grundstücken (ἀγροί) bestätigt. Das an erster Stelle angeführte Grundstück ist bezeichnet als gelegen ἐν τῇ Σιναίᾳ d. h. ohne Zweifel im Gebiete der Stadt Sinos, welche in den attischen Tributlisten unter den thrakischen Städten genannt ist. Sinos ist von Böckh identificirt worden mit der Stadt Σίνδος, welche Herodot (VII 123) zwischen Therme und der Mündung des Axios nennt. Allein die athenischen Besitzungen haben sich soviel wir wissen nie westwärts von der chalkidischen Halbinsel bis in die Nähe des Flusses Axios ausgedehnt; Therme ist im ganzen Verlaufe des fünften Jahrhunderts eine makedonische Stadt gewesen. Sinos steht in der 34. Tributliste zwischen den Städten Τριποαί und Καμακαί, welche, wie aus einer vor kurzem bekannt gewordenen Inschrift[2] erhellt, zu den kleinen Ortschaften der Bottiaia in der Chalkidike gehörten; leider sind von dem Verzeichniss der bottiäischen Städte, welches den Schluss der Inschrift bildete, nur die ersten Namen erhalten. Das zweite Grundstück, in dessen Besitz Perdikkas bestätigt wird, ist bezeichnet als ἀγρὸς ἐπὶ Τραπεζοῦντι; der Ort, dessen Name eine tafelförmige Hochfläche indicirt, ist anderweitig nicht bekannt. Die Lage des dritten Grundstücks ist nicht angegeben. Von den drei erstgenannten Grundstücken waren zwei dem Grossvater des Perdikkas, Polemokrates, das dritte seinem Vater Koinos von Philipp als erblicher und veräusserlicher Besitz, ἐν πατρικοῖς καὶ αὐτοῖς καὶ ἐκγόνοις κυρίοις οὖσι κεκτῆσθαι καὶ ἀλλάσσεσθαι καὶ ἀποδόσθαι, verliehen worden. Koinos der Sohn des Polemokrates ist uns wohl bekannt als Mitglied des vornehmen makedonischen Adels und einer der Truppenführer Alexander's, zu dessen Vertrauten er gehörte. Er war es, welcher am Hyphasis als Wortführer des Kriegsrathes Alexander an seinem Theile bewog, dem Drängen des Heeres nachzugeben und den Rückmarsch anzutreten. Es war der letzte

[1] Duchesne und Bayet. *Mémoire sur une mission au mont Athos* S. 70 (Dittenberger *Syll.* 126).

[2] Δελτίον ἀρχαιολ. 1890 S. 38 f.

Dienst, welchen Koinos seinem Könige erwiess; er ist bald nach dem Aufbruch vom Hyphasis dem indischen Klima erlegen. Das vierte und letzte Grundstück hatte Perdikkas nicht geerbt sondern für Geld von Ptolemaios erhalten (ἔλαβεν ἐν ἀργυρίῳ), dessen gleichnamigem Vater dasselbe von Alexander in derselben Form verliehen worden war wie die übrigen Ländereien dem Vater und Grossvater des Perdikkas. Das erworbene Grundstück gehörte zur Feldmark von Spartolos, der ansehnlichsten von den Städten der Bottiaier. Ohne Zweifel haben die Grundstücke 2 und 3 ebenso wie die Grundstücke 1 und 4 in der westlichen Chalkidike gelegen. Ptolemaios, der Sohn des Ptolemaios, erhielt im Jahre 321 durch Antipater bei den Abmachungen in Triparadeisos die Ehrenstelle eines Leibwächters bei Philipp Arrhidaios übertragen und hat also dem vornehmen Adel angehört; den älteren Ptolemaios hat Droysen vermuthungsweise identificirt mit dem gleichnamigen Sohn des Seleukos, der eine ähnliche Stellung zu Alexander einnahm wie Koinos und als Leibwächter in der Schlacht bei Issos fiel; allein der Sohn des Seleukos war im Jahre 334 νεόγαμος, hat also wohl keinen Sohn hinterlassen, der im Jahre 321 erwachsen war. An Ptolemaios den Sohn des Lagos ist, wie Droysen bemerkt hat, nicht zu denken; aber ausser diesem und dem Sohn des Seleukos ist uns ein dritter Ptolemaios bekannt, der ebenfalls Leibwächter Alexander's war und bei der Eroberung von Halikarnass fiel; nichts steht im Wege, diesen für den Vater desjenigen Ptolemaios zu halten, der von Antipater zum Leibwächter des Philipp Arrhidaios ernannt wurde und Perdikkas das seinem Vater von Alexander verliehene Grundstück bei Trapezus abgetreten hat. Perdikkas wird in der Urkunde von Kassandreia in dem Besitz der seinen Vorfahren und dem älteren Ptolemaios verliehenen und von ihm ererbten oder erworbenen Grundstücke in der Weise bestätigt, dass die Verleihung erneuert wird: Βασιλεὺς Κάσσανδρος, heisst es, δίδωσι Περδίκκᾳ . . . καθάπερ Φίλιππος (Ἀλέξανδρος) ἔδωκεν. Die von den Königen verliehenen Ländereien blieben also wenigstens in der Theorie königliches Eigenthum. Den Beliehenen wird für sich und ihre Nachkommen das Recht der Veräusserung durch Tausch oder Verkauf, nicht aber das Recht der freien testamentarischen Verfügung zugesprochen; während man erwartet κυρίοις οὖσι ἀλλάσσεσθαι καὶ ἀποδόσθαι καὶ διαθέσθαι, heisst es bloss κυρίοις οὖσι ἀλλάσσεσθαι καὶ ἀποδόσθαι. Darin scheint zu liegen, dass, falls der Inhaber eines solchen Grundstücks mit dem Tode abging ohne Leibeserben zu hinterlassen, das Grundstück an die Krone zurückfiel. Eine Bestätigung der von Philipp den Vorfahren des Perdikkas verliehenen Besitzrechte durch Philipp's Nachfolger Alexander wird in der Inschrift nicht erwähnt und hat

also gewiss auch nicht stattgefunden. Die Erneuerung der auf Perdikkas übergegangenen Besitztitel durch Kassander erklärt sich dadurch, dass mit der Annahme des Königstitels durch Kassander im Jahre 306 eine neue Dynastie auf den makedonischen Thron gekommen war. Es ist zu hoffen, dass, wenn ein Mal das für griechische und makedonische Geschichte gleich wichtige Gebiet der chalkidischen Halbinsel nach epigraphischem Material durchforscht werden wird, sich Inschriften finden werden, welche die eigenthümlichen Lehnsverhältnisse, die in der für Perdikkas ausgestellten Urkunde zu Tage treten, in ein helleres Licht setzen werden.[1]

In einem längeren in verschiedenen Theilen bei Polybios und bei Athenaios erhaltenen Bruchstück des Geschichtswerkes des Historikers der philippischen Zeit, des Theopompos,[2] werden in einer hier nicht weiter zu erörternden Weise die Sitten und das Treiben des makedonischen Hofes und Adels zur Zeit Philipp's geschildert. Den Hetairen wird ausser anderen Lastern maasslose Habsucht vorgeworfen; hierauf heisst es in einem bei Athenaios (VI 261) allein erhaltenen Passus: *καὶ τῶν μὲν ὑπαρχόντων ἠμέλουν, τῶν δὲ ἀπόντων ἐπεθύμουν, καὶ ταῦτα μέρος τι τῆς Εὐρώπης ἔχοντες. οἶμαι γὰρ τοὺς ἑταίρους οὐ πλείονας ὄντας κατ' ἐκεῖνον τὸν χρόνον ὀκτακοσίων οὐκ ἐλάττω καρπίζεσθαι γῆν ἢ μυρίους τῶν Ἑλλήνων τοὺς τὴν ἀρίστην καὶ πλείστην χώραν κεκτημένους.* In den Ausführungen Theopomp's ist wie auch sonst bei griechischen Schriftstellern zwischen der Umgebung Philipp's, seinen persönlichen Hetairen, zu denen auch Nichtmakedonier gehörten, und den Hetairen als Stand, der makedonischen Ritterschaft, nicht unterschieden; die Aussage über den Grundbesitz der Hetairen ist auf die Ritterschaft zu beziehen, deren numerische Stärke auf 800 Köpfe veranschlagt und deren Grundbesitz an Ausdehnung dem Grundbesitz von 10000 Hellenen gleichgesetzt wird. Die modernen Historiker, welche es für der Mühe werth gehalten haben den makedonischen Dingen nachzugehen, haben der Stelle ihre Aufmerksamkeit zugewendet, haben aber wie ich glaube nicht richtig über dieselbe geurtheilt. Droysen hat an den 800 Hetairen keinen Anstoss genommen und hat aus der Aussage Theopomp's die wirthschaftsgeschichtliche Thatsache erschlossen, dass es um die Mitte des vierten Jahrhunderts in Makedonien noch grosse Güter gegeben habe.[3] Abel hat richtig bemerkt, dass die angegebene Zahl der Hetairen viel zu gering ist, ohne im Übrigen wesentlich

---

[1] Es ist bekanntlich zu wiederholten Malen vermuthet worden, dass das alte Makedonien ein Lehnsstaat gewesen sei.

[2] Frg. 249 M. aus Athen. IV 166f. VI 260f. und Polyb. VIII 11.

[3] Droysen, Hellenismus^2 I 1, S. 74.

anders zu urtheilen als Droysen.[1] Wie aber, muss man fragen, ist Theopomp auf die Zahl 800 gekommen? Als fictiv, durch willkürliche Schätzung gefunden kann das Zahlenverhältniss von 800 zu 10000 nicht angesehen werden; diese Zahlenangaben müssen auf einer bestimmten Thatsache beruhen, welche von Theopomp ungenau wiedergegeben sein wird. Droysen und Abel haben beide darin geirrt, dass sie die Aussage Theopomp's auf den Grundbesitz der Hetairen in Makedonien bezogen haben. Die Worte *οἶμαι γὰρ τοὺς ἑταίρους* u. s. w. schliessen sich erläuternd an die vorausgehenden Worte *καὶ ταῦτα μέρος τι τῆς Εὐρώπης ἔχοντες* an und beziehen sich zunächst auf die Besitzungen in den eroberten Ländern. Auf der griechischen Halbinsel, wenn man diese zu den eroberten Ländern rechnen will, haben makedonische Hetairen keinen Grundbesitz gehabt; auch in den Landschaften nördlich der Thermopylen, welche durch eine Art von Personalunion mit dem makedonischen Königreich vereinigt worden sind, haben Einziehungen von Ländereien als Domaine oder zu Dotationen sicher nicht stattgefunden. Im östlichen Thrakien hatte Philipp freie Hand und hat nachweislich auch für gewisse Zwecke davon Gebrauch gemacht, aber für die vornehmen Makedonier kann der Grundbesitz in diesen Barbarenländern nicht verlockend gewesen sein, und was von Thrakien gilt, gilt auch von den illyrischen Grenzländern. In grösserem Umfang haben Verleihungen von Ländereien an Hetairen soviel wir wissen nur in der Chalkidike und den anstossenden Landestheilen stattgefunden, welche durch die griechischen Bewohner der Cultur gewonnen waren.

Die chalkidische Halbinsel war wegen ihrer Fruchtbarkeit und ihrer Lage in der griechischen Zeit stark bevölkert. Die Thatsache ist ausser durch die Zahl der bekannten Städtenamen im Allgemeinen bezeugt durch Xenophon. Genauere Angaben schliessen sich an den Namen von Olynth an. Nach einer Stelle in der Gesandtschaftsrede des Demosthenes hatte Olynth zur Zeit des Ausbruches des Krieges mit Philipp über 10,000 Bürger und alle Umwohnende zu Bundesgenossen;[2] in späteren Quellen wird Olynth einige Male als *πόλις μυρίανδρος* bezeichnet. In der Masse der olynthischen Bürger hat man sich ohne Zweifel die Bewohner derjenigen Städte inbegriffen zu denken, welche in Sympolitie mit Olynth getreten, d. h. politisch in Olynth aufgegangen waren, während andere chalkidische Städte in einem Symmachieverhältniss zu der Hauptstadt der Halbinsel standen. Zu der Kategorie der mit Olynth vereinigten Städte gehörten die

[1] O. Abel, Makedonien vor König Philipp S. 127 f.
[2] Demosth. *de falsa leg.* 263 ff.

Ortschaften der Bottiaier; wenigstens wird Spartolos in einer Rede aus der ersten Hälfte des vierten Jahrhunderts ein Mal zum Gebiet von Olynth gerechnet.[1] Die Bezeichnung von Olynth als *πόλις μυρίανδρος* stammt möglicher Weise aus der Gesandtschaftsrede des Demosthenes, es wäre aber auch denkbar, dass die olynthische Sammtgemeinde sich als die *μύριοι* bezeichnet hätte und dass die Bezeichnung der Stadt als *μυρίανδρος πόλις* hieraus entstanden wäre. Wir sind über die Verfassung von Olynth ebensowenig unterrichtet wie über den Umfang des chalkidischen Bundes; es ist bezeichnend, dass aus den drei olynthischen Reden des Demosthenes rein nichts für diese concreten Verhältnisse zu lernen ist. Die Zahl der nach dem olynthischen Kriege in der Chalkidike angesiedelten makedonischen Hetairen kann, da sich mehrere Ilen der Ritterschaft auf der Halbinsel rekrutirten, in keinem Fall viel geringer gewesen sein als ein halbes Tausend; der Annahme, dass ihre Zahl rund 800 betragen habe, steht nichts im Wege, da die Zahl der sich in der Chalkidike rekrutirenden Ilen unbestimmt ist. Ich bin der Meinung, dass die Aussage Theopomp's, 800 Hetairen hätten soviel Grundbesitz gehabt wie 10000 Hellenen, von den Zuständen und Wandlungen auf der chalkidischen Halbinsel abgeleitet ist und dass Theopomp in der ihm eigenen rhetorischen und unwahren Art die seiner Behauptung zu Grunde liegende Thatsache willkürlich verallgemeinert und die in der Chalkidike angesiedelten 800 Hetairen für die gesammte Ritterschaft ausgegeben hat. Die nächste Frage, welche sich aufdrängt, ist das Schicksal der expropriirten Griechen: haben sie als Pächter die Bewirthschaftung der in den Besitz der makedonischen Grossen übergegangenen Ländereien übernommen, oder sind sie vertrieben oder in die Sclaverei versetzt worden oder welches Loos hat sie getroffen?

In den auf die Geschichte Philipp's bezüglichen Stücken der Epitome des Trogus, welche in letzter Instanz auf Theopomp als Hauptquelle zurückgehen, ist zu lesen, Philipp habe nach der Beendigung des phokischen Krieges im Herbst 346 die Bevölkerung des makedonischen Reiches anders vertheilt. Es wird berichtet, er habe nach der Rückkehr aus Griechenland ganze Völkerschaften und Stadtgemeinden verpflanzt: *reversus in regnum*, heisst es bei Justin (VIII 5), *ut pecora pastores nunc in hibernos nunc in aestivos saltus trajiciunt, sic ille populos et urbes, ut illi vel replenda vel derelinquenda quaeque loca videbantur, ad libidinem suam transfert.* Das Leid der von ihren ererbten Wohnsitzen Losgerissenen wird in pathetischer Weise geschildert; diese Schilderung hat der römische Historiker, wie die älteren Com-

[1] Isae. 5. 42 (nach der Emendation von Baiter).

mentatoren Justin's bemerkt haben, fast wörtlich aus der Darstellung der Eroberung von Alba Longa im zweiten Buch des Livius copirt. Die zur Auswanderung aus ihren bisherigen Sitzen genöthigten Bevölkerungen wurden von Philipp an den äussersten Grenzen des Reiches angesiedelt: *alios populos*, fährt der Bericht fort, *in finibus ipsis hostibus opponit; alios in extremis regni terminis statuit; quosdam bello captos in supplementa urbium dividit.*[1] Mit den Worten: *atque ita ex multis gentibus nationibusque unum regnum populumque constituit* schliesst der Bericht. Das was in diesem Bericht als ein einmaliger Act dargestellt ist, war in Wirklichkeit ein System, welches Philipp bei verschiedenen Gelegenheiten im Verlauf seiner Machtentwickelung in Anwendung gebracht hat. Die Städtegründungen Philipp's, welche zum Theil in die Zeit seines letzten thrakischen Feldzugs um das Jahr 341 fallen, hängen damit zusammen; aber es muss doch einen bestimmten Grund gehabt haben, dass in der griechischen Urquelle an dieser Stelle darüber berichtet war. Zu den von Philipp verpflanzten Bevölkerungen haben ohne Zweifel die griechischen Bewohner der Chalkidike gehört, aber die definitive Ordnung der Dinge auf der Halbinsel braucht der Eroberung von Olynth nicht auf dem Fusse gefolgt zu sein; es ist sehr wohl möglich und erklärlich, dass Philipp dieselbe erst durchgeführt hat, nachdem er Frieden mit Athen gemacht und durch die dadurch vorbereitete Intervention in dem phokisch-thebanischen Krieg eine gebietende Stellung auf der griechischen Halbinsel gewonnen hatte. Der Bericht nimmt lebhaft Partei für die versetzten Bevölkerungen, welche als die Opfer der Willkür Philipp's beklagt werden; das Schicksal barbarischer Bevölkerungen würde den griechischen Historiker, auf welchen der Bericht zurückgeht, schwerlich so aufgeregt haben. Der uns vorliegende Bericht enthält allerdings keine bestimmte Beziehung auf die Griechen der Chalkidike, allein dieser Bericht ist so allgemein gehalten, dass sich ein negativer Schluss hierauf nicht gründen lässt. Schon Niebuhr hat den Bericht Justin's auf die Olynthier bezogen. Gingen aber die Ländereien der zur Auswanderung genöthigten Olynthier und anderer Chalkidier in die Hände einer beschränkten Zahl makedonischer Adliger als Grossgrundbesitzer über, so musste auch der mit der Auswanderung verbundene Ausfall an Arbeitskräften gedeckt werden, wenn das ohnehin in der vorausgegangenen Kriegszeit hart mitgenommene Land nicht veröden sollte. Gewiss hat Philipp keine Illyrier oder Thraker in

[1] Das zweite Satzglied kann so, wie es gelesen wird, schwerlich richtig sein; *in extremis regni terminis* bildet keinen Gegensatz zu *in finibus*. Die Hss. schwanken zwischen *in extremis regni terminis*, *in extremis regni* und *in extremis*. Sachgemäss würde sein *alios in internis statuit*.

das griechische Colonialland gesetzt, sondern ausser den adligen, nichtadlige Makedonier in grösserer Anzahl dahin übergeführt, welche, wie man annehmen darf, nach ihrer Umsiedelung als erbliche Kleinpächter die ausgedehnten Ländereien ihrer bevorzugten Volksgenossen bewirthschaftet haben.

Ich habe gesucht den Zustand, welchen Philipp nach der Eroberung der Chalkidike auf der Halbinsel hergestellt hat, zu ermitteln und wende mich nunmehr der politischen Frage zu: diese Betrachtung wird es möglich machen das bisher Ermittelte in einigen Punkten bestimmter zu fassen. Ähnliche Zustände wie auf der chalkidischen Halbinsel hat Philipp nachweislich in dem Lande zwischen dem Strymon und dem Nestos, östlich von der Chalkidike geschaffen. Es empfiehlt sich zum Schlusse das Strymonland in die Betrachtung hereinzuziehen, um dadurch gewissermaassen nochmals die Probe auf die erzielten Resultate zu machen.

Die Blüthe, deren sich das makedonische Königreich am Schlusse des fünften Jahrhunderts unter der Herrschaft des Archelaos erfreute, welcher desshalb von dem grössten griechischen Historiker und einem der grössten griechischen Dichter gefeiert worden ist, war nicht von Dauer. Mit dem Tode des Archelaos brach eine Zeit des Niederganges und des Verfalles für Makedonien an, welches während derselben durch Thronstreitigkeiten und Adelsfactionen zerrüttet und von feindlichen Mächten bedrängt wurde. In dieser Verfassung befand sich Makedonien, als der jugendliche aber durch mannigfaltige Erfahrungen vor der Zeit gereifte Philipp die Zügel der Herrschaft ergriff. Von Westen her verwüsteten die räuberischen Illyrier das Land, während im Norden und Osten Paioner und Thraker die Grenzen bedrohten; die makedonischen Küsten wurden von den Griechen beherrscht. Die Paar griechischen Städte auf der Westküste des Thermäischen Golfes waren an sich unbedeutend, dienten aber den Athenern als Stützpunkte, von denen aus sie den Handel an sich ziehen und in die inneren Wirren des makedonischen Reiches eingreifen konnten; weiter nach Osten hin bildeten die Städte der chalkidischen Halbinsel unter der Führung Olynths eine selbständige politische Macht, welche nicht lange vorher sich bis weit nach Untermakedonien hinein erstreckt und damals in unfreiwilligem Verein mit den Illyrern das makedonische Reich der vollständigen Auflösung nahe gebracht hatte. Philipp, durch das Vertrauen des Adels und Volkes zur Herrschaft berufen, war sich seiner doppelten Aufgabe Makedonien gegen die umwohnenden Barbarenvölker sicher zu stellen und von dem Einfluss der griechischen Mächte frei zu machen klar bewusst. Gegen die Barbaren genügte das makedonische Schwert; gegen die griechischen Mächte musste die Staats-

kunst des jungen Herrschers helfen. Zwischen den Athenern und Olynthiern bestand, da Athen die Herrschaft auf der thrakisch-makedonischen Küste beanspruchte, eine Gegnerschaft; Philipp schloss ein Bündniss mit den Olynthiern ab und lieh ihnen seinen Arm gegen die Athener; daneben bekämpfte er Athen in Untermakedonien und schlug die Barbaren. Als die Olynthier merkten, dass ihnen Philipp über den Kopf wuchs, wurden sie besorgt um ihre Unabhängigkeit, allein statt offen mit Philipp zu brechen und sich in Kriegsbereitschaft zu setzen begnügten sie sich damit in Widerspruch mit den Bestimmungen des bestehenden Bündnissvertrages einen Separatfrieden mit Athen abzuschliessen, eine halbe und zugleich unehrliche Politik, die zu nichts Gutem führen konnte. Man kann es den Olynthiern nicht verdenken, dass sie ihre Unabhängigkeit zu wahren suchten; aber um gerecht zu sein muss man anerkennen, dass Philipp formell in seinem Rechte war, als er den Krieg gegen die vertragsbrüchigen Verbündeten begann. Dass die Olynthier nach dem Ausbruch des Krieges ein Waffenbündniss mit den Athenern abschlossen und den flüchtigen Halbbrüdern Philipp's Aufnahme gewährten, war vom olynthischen Standpunkt aus ganz in der Ordnung, aber auch hier muss man sich davor hüten, die Dinge einseitig anzusehen. Durch die anscheinende Lässigkeit, mit welcher Philipp Anfangs den Krieg betrieb, und die nichtssagenden Angaben der griechischen Schriftsteller über seine Erfolge lässt man sich leicht über die ernste Bedeutung täuschen, welche der olynthische Krieg für Philipp gehabt hat; wären die Athener rechtzeitig mit einer starken Macht auf dem Platze gewesen, so hätte der Krieg leicht für Philipp und das makedonische Reich verhängnissvoll werden können, da, wie wir gesehen haben, die Chalkidier allein eine bedeutende Macht aufbringen konnten. Wenn man sich in die Lage Philipp's versetzt, so versteht man die Antwort, welche Philipp, als die Olynthier vor dem Angriffe auf ihre Stadt, unterhandeln wollten, den Abgesandten ertheilte, dass entweder er selbst Makedonien oder die Olynthier Olynth verlassen müssten. Nirgends anderswo am Nordrande des ägäischen Meeres hatten sich die Griechen in so dichten Massen niedergelassen und zu so grosser politischer Bedeutung erhoben wie auf der chalkidischen Halbinsel. Während des olynthischen Krieges muss sich in Philipp die Überzeugung befestigt haben, dass im Interesse der Sicherheit sowohl wie der Machtentwickelung Makedoniens das griechische Element in der Chalkidike gebrochen und die Halbinsel zu gleicher Zeit mit der Einverleibung in das Reich der makedonischen Einwanderung geöffnet werden müsse. Nach diesem Grundsatz ist Philipp nach der Beendigung des Krieges verfahren, ohne indess wie es scheint

denselben gleichmässig zur Ausführung zu bringen. Soviel sich erkennen lässt ist die Makedonisirung nur auf dem Rumpfe der Halbinsel, welcher grösstentheils ebenes Ackerland war und verhältnissmässig wenig Städte enthielt, durchgeführt worden. Die zahlreichen aber meist unansehnlichen Städte auf den gebirgigen drei Landzungen im Süden behielten im Ganzen ihre griechische Bevölkerung, hörten aber auf Freistädte zu sein und wurden makedonische Provinzialstädte. Diejenigen Städte, welche wie Singos während des Krieges in Asche gesunken waren, durften nicht wieder aufgebaut werden; dadurch wurde auch in diesen Gebieten Raum geschaffen für eine makedonische Einwanderung. Die ganz oder theilweise griechisch gebliebenen Städte haben ohne Zweifel nach der Annexion ihre Ringmauern niederlegen müssen. Die Einäscherung einiger Städte und die Verwandlung der übrigen in offene Ortschaften hat Demosthenes die Veranlassung gegeben zu der oratorischen Hyperbel, die Städte der chalkidischen Halbinsel — denn in diesem collectiven Sinne ist die von dem Redner genannte Zahl 32 offenbar zu verstehen — seien von Philipp spurlos vernichtet worden. Die besitzlos gewordenen Chalkidier wurden von Philipp in den barbarischen Grenzländern angesiedelt; diese Gründungen dienten zugleich als Festungen zum Schutze der Umgegend und als griechische Colonien zur Verbreitung der Cultur. Alexander der Grosse hat bei seiner colonisatorischen Thätigkeit in Asien ebenso wie in anderen Stücken mit den Gedanken seines Vaters gearbeitet.

Schon ein Decennium vor der Eroberung von Olynth hatte Philipp nördlich von der Chalkidike über den Strymon hinausgegriffen. Seine erste Erwerbung nach dieser Seite hin war die Stadt Amphipolis gewesen, deren Besitz vordem zwischen den Athenern, welche sie gegründet, den Chalkidiern, welche sie bevölkert hatten, und den makedonischen Königen, welche von den Zeiten der persischen Retirade her Eigenthumsansprüche auf das Stadtgebiet zu haben behaupteten, streitig gewesen war. Dadurch, dass sich Philipp in den Besitz von Amphipolis setzte, öffnete er sich den Weg in das westliche Thrakien; noch vor Ablauf eines Jahres riefen die griechischen Bewohner der Stadt Krenides am Fusse des Pangaiongebirges seine Hülfe gegen den thrakischen Theilkönig Ketriporis an. Krenides wurde von Philipp als feste Stadt umgebaut und nannte sich nach seinem Beschützer und Ktisten Φίλιπποι. Indess war Philippi anfänglich Freistadt; das ist zu schliessen aus den schönen Gold- und Silberstateren mit der Legende Φιλίππων und den Typen von Thasos, welche beweisen, dass die Stadtgemeinde das volle Prägerecht besessen hat.[1]

[1] Die Goldstateren von Philippi, in früherer Zeit eine Seltenheit, wurden zuerst vermehrt durch einen im Jahre 1855 gemachten Münzfund (Waddington, *Mélanges*

Aber auch Amphipolis muss, obgleich mit Heeresmacht belagert und eingenommen, eine Zeit lang formell in einem Bundesverhältniss zu Philipp gestanden haben. Wir haben das Verbannungsdecret gegen zwei von den Führern der antimakedonischen Partei in Amphipolis, von denen der Eine, Stratokles während des Krieges mit Philipp als Mitglied einer Gesandtschaft die athenische Hülfe angerufen hatte; der Beschluss ist vom δῆμος der Amphipoliten gefasst und publicirt worden; Amphipolis hat also auch nach dem Kriege noch seine städtischen Freiheiten besessen[1]. Später ist sowohl Amphipolis wie Philippi makedonisch geworden. Amphipolis erscheint unter Alexander als Mittelpunkt einer der Aushebebezirke der Hetairenreiterei; in der Liste der Trierarchen der Indosflotte sind die in Amphipolis ansässigen Trierarchen, zu denen Nearchos gehörte, zu den Makedoniern gerechnet (Arr. *Anab.* I 2, 5 *Ind.* 18). Philippi hat das Münzrecht, welches es anfänglich besass, in der Folge verloren; noch unter Philipp ist statt des städtischen königliches Geld in Philippi geschlagen worden. Von Amphipolis und Philippi ist das übrige Land westwärts vom Nestosfluss nicht zu trennen. Die griechischen Küstenstädte, welche die Thasier in der Zeit ihrer See- und Handelsmacht als Hafenplätze für den Handel mit dem Binnenlande und wegen der Nähe der Gold- und Silberlager des Pangaiongebirges angelegt hatten, waren politisch unbedeutend. Die der Strymonmündung zunächst gelegenen Städte Apollonia und Galepsos (nicht zu verwechseln mit den gleichnamigen Städten auf der chalkidischen Halbinsel) werden von Strabo als von Philipp zerstört bezeichnet; ich halte es für zweifellos, dass Philipp die beiden Stadtgemeinden aufgelöst hat, um die Stadtgebiete an Makedonier vertheilen und zu Amphipolis schlagen zu können. Die Annahme ist nicht abzuweisen, dass die Maassnahmen, durch welche das Land zwischen dem Strymon und Nestos dem makedonischen Staat einverleibt wurde, aus derselben Zeit datiren wie die definitive Ordnung der Dinge auf der chalkidischen Halbinsel. Irre ich mich nicht, so wird sich nun auch die Frage beantworten lassen, wo die auf der chalkidischen Halbinsel expropriirten griechischen Bevölkerungen geblieben sind. Im nördlichen Strymonlande zwischen dem Axiosfluss und dem Orbelosgebirge werden eine Reihe von Städten

de numism. II S. 45). Im Jahre 1879 wurde durch Maurer aus Seres ein Münzschatz bestehend aus Goldstateren Philipp's, Alexander's und der Stadt Philippi nach Athen gebracht, den ich unter den Augen gehabt habe; die Alexanderstateren waren stempelfrisch. Aus den Münzen von Philippi hat schon Cousinéry, der es wie Wenige nach ihm verstanden hat Münzfunde für die Geschichte und Topographie zu verwerthen, geschlossen, dass Philippi eine Zeit lang eine freie Stadt gewesen sei (*Voyage dans la Macédoine* II S. 38).

[1] *C. I. G.* 2008 = Cauer, *Del. inscr. Gr.*[2] 551. Der Stein ist gegenwärtig in Athen.

mit griechischen Namen angeführt, die nicht älter sein können als die makedonische Herrschaft;[1] auch wenn nicht eine von ihnen den Namen Philippopolis führte, würde man berechtigt sein sie für Gründungen Philipp's II. zu erklären;[2] ihre geographische Lage und ihre Vertheilung lässt darauf schliessen, dass sie die Grenze gebildet haben zwischen dem makedonischen Staatsgebiet und den halbunterjochten thrakischen Stämmen in den weiter nördlich gelegenen Gebirgsländern.[3] Ich halte es für kaum zweifelhaft, dass die expropriirten griechischen Bewohner der Chalkidike und des transstrymonischen Küstenlandes von Philipp im nördlichen Strymonland angesiedelt worden sind. Der Bergwerksdistricte am Pangaion hat sich Philipp ohne Zweifel sogleich, nachdem er in dem transstrymonischen Lande Fuss gefasst hatte, versichert. Der Bergbau, der nach dem Niedergang von Thasos in den Streitigkeiten zwischen Griechen und Thrakern sehr zurückgegangen sein muss, erhielt durch Philipp einen neuen Aufschwung; aus einer bei Seneca erhaltenen Nachricht erhellt, dass Philipp in Person die Untersuchung der ausser Betrieb gesetzten Werke leitete.[4] Die Hauptstadt der neuen Provinz wurde indess nicht das in dem Bergwerksbezirk gelegene Philippi, sondern Amphipolis. Die Einkünfte aus den Bergwerken setzten Philipp in den Stand sich eine Flotte zu schaffen; vermuthlich ist Amphipolis der Hauptkriegshafen geworden, wozu es sich wegen seiner Lage besser eignete, als irgend eine von den untermakedonischen Städten. Nach Thasos griff Philipp nicht über, sowie er sich überhaupt vor der Gründung des Bundes von Korinth consequent enthalten hat, seine Macht auf den Archipelagos auszudehnen. Halonnesos bildet nur scheinbar eine Ausnahme; die kleine Insel wurde bekanntlich von

[1] Strab. VII 331 Frg. 36.

[2] Ob mit den Städten der Parorbelia Herakleia Sintike zu verbinden ist, ist mir zweifelhaft. Stephanos v. B. u. Ἡράκλεια zählt als 23. Stadt dieses Namens das makedonische (Μακεδονίας) auf, welches von ihm Ἀμύντου τοῦ Φιλίππου κτίσμα bezeichnet wird. Da bei Stephanos das Strymonland zu Makedonien gerechnet ist, so kann ebensowohl Herakleia Sintike wie Herakleia Lynkestis gemeint sein. Der Gründer müsste, wenn nicht etwa eine Umstellung der Namen stattgefunden hat und in der Quelle Philipp der S. des Amyntas genannt war, Amyntas II. sein, der von Droysen mit dem gleichnamigen Sohn des Prätendenten Philipp identificirt worden ist (vergl. Hermes 1889 S. 641 f., wo bei der Correctur durch meine Schuld die Zeitangaben in Verwirrung gerathen sind; Amyntas III. herrschte von 389 ab, Amyntas II. um 391). Ich verzichte vorläufig darauf aus der Angabe bei Stephanos Schlüsse zu ziehen.

[3] Im Norden der Parorbelia sass die Völkerschaft der Maider. Im Jahre 340 während des Krieges von Byzanz erhoben sich die Maider, wurden aber unter der Führung des 15jährigen Alexander zu Paaren getrieben (Plut. Alex. 9). Eine Ortschaft der Besiegten wurde nach der Vertreibung der alten Bewohner colonisirt und erhielt den Nahmen Ἀλεξανδρόπολις.

[4] Seneca *nat. quaest.* V 15 (nach Asklepiodot).

Philipp nicht den Athenern, die sie als ihr Eigenthum ansahen, genommen, sondern den Piraten, welche sich auf derselben eingerichtet hatten und den makedonischen Handel lähmten.

Seit der Einverleibung des transstrymonischen Landes bildete der Nestosfluss die Grenze des makedonischen Staates nach dieser Seite hin; das östliche Thrakien ist von Philipp nach der vollständigen Unterwerfung als tributaires und kriegspflichtiges Nebenland eingerichtet worden, in welchem unter Alexander ein makedonischer Strateg die höchste Gewalt ausgeübt hat, während die griechischen Küstenstädte formell in einem Bundesverhältniss zu Makedonien standen. Indess hat neben der neuen die alte Reichsgrenze ihre Bedeutung nicht vollständig verloren; der Zug Alexander's nach Asien war in der zeitgenössischen officiellen Überlieferung vom Strymon an gerechnet, und als nach Alexander's Tode seine Halbschwester Kynane den abenteuerlichen Zug nach Kleinasien antrat, erliess Antipater als Vertreter der Reichsgewalt in Europa den Befehl das herrschsüchtige Weib am Strymon anzuhalten. Als nach der Schlacht bei Pydna das makedonische Königreich von den Römern aufgelöst wurde, wurde das Land zwischen dem Strymon und Nestos als Μακεδονία πρώτη mit Amphipolis als Hauptstadt eingerichtet, der beste Beweis dafür, dass das makedonische Wesen in dem Neuland Wurzel geschlagen hatte. Die geographische Überlieferung schwankt zwischen der älteren und jüngeren Grenze; bei Ptolemaios und Stephanos von Byzanz reicht Makedonien bis zum Nestos, bei Plinius bis zum Strymon; Strabon führt beide Ansichten neben einander an, hält sich aber dann an den Nestos.

Über den Quadripartitus, ein Englisches Rechtsbuch von 1114.

Von F. Liebermann.

(Vorgelegt von Hrn. Brunner.)

Von den Rechtsdenkmälern der Angelsachsen sind uns die meisten in der Westgermanischen Ursprache erhalten. Einige aber besitzen wir nur in Lateinischer Übersetzung. Diese sogenannte Vetus Versio, seit dem 17. Jahrhundert grossentheils gedruckt, hat zum Verständniss jenes Altenglischen Urtextes und mittelbar des Germanischen Alterthums wesentlich beigetragen, dennoch aber eine quellenkritische Untersuchung bisher nicht gefunden.

Dass die Versio von éinem Verfasser herrührt, liess sich schon aus inneren Gründen vermuthen. Meine Durcharbeitung ihrer neun Handschriften bestätigte dies, zeigte aber auch zuerst, dass die Übersetzung nicht ein unabhängiges Werk darstellt, sondern nur den ersten Theil einer umfangreichen Sammlung bildet, die wahrscheinlich Quadripartitus betitelt war.

Der Verfasser des Quadripartitus schreibt 1114 in Wessex, vielleicht zu Winchester. Er (oder Vater oder Mutter) ist aus Nordgallien eingewandert; er spricht Französisch und missversteht das Angelsächsische, besonders freilich die ältere Sprache, recht häufig. Er ist Weltgeistlicher, ohne feinste humanistische Bildung oder schriftstellerische Gabe, aber belesen in Fränkischen Rechtsquellen und bewandert in den Ausdrücken der Normannischen Gerichte. Er steht in enger Beziehung zum Erzbischof Gerhard von York, vielleicht diente er diesem in dessen Stellung als Reichsbaron, Diplomaten und Rathgeber des Königs. Ein warmer Bewunderer und ergebener Schmeichler König Heinrich's I., beabsichtigt er in dessen Sinne, doch ohne amtlichen Auftrag, die Laga Eadwardi, d. h. die Angelsächsische Verfassung, mit den Reformen Wilhelm's des Eroberers und Heinrich's aufzuzeichnen und auch practisch neu zu beleben. Dass er der Regierung nicht ferne steht, lässt sich aus Anschauung und

Stoff des Quadripartitus vermuthen. Vielleicht arbeitet er am Exchequer selbst.

Der Quadripartitus beginnt mit einem Widmungsbriefe, worin, neben phrasenhafter Klage über die verderbte Welt und neben sclavischer Abschrift einer Isidor-Stelle über die Classification der Processe, angespielt wird auf Unglück und Missgunst, unter denen Schreiber und Dedicat, ein Geistlicher in höherer Würde, leiden; vielleicht ist die Umwälzung gemeint, von welcher jenes Gerhard Hofstaat nach dessen Tode 1108 betroffen ward. Der Brief beleuchtet auch grell die damalige Unsittlichkeit des Normannischen Adels.

Es folgt ein Prologus oder Argumentum, worin die Laga Eadwardi dargestellt wird als im Wesentlichen durch Cnut's Recht vertreten. Die Geschichte seit Cnut bis 1113 wird schnell überblickt mit werthvollen Nachrichten über Eadward's Anfänge und Heinrich's auswärtige Triumphe und Niederwerfung der Rebellen, über Processchicane und Herstellung des Angelsächsischen, von Wilhelm I. und Heinrich ergänzten Rechts. Hier giebt unser Verfasser den Plan des ganzen Werkes, der ausser den uns erhaltenen zwei Theilen je ein Buch über den Process und Diebstahl umfasste; beide sind verloren oder, was wahrscheinlicher ist, niemals ausgeführt worden.

Das erste Buch übersetzt Angelsächsische Rechtsdenkmäler, darunter einige heute nicht im Urtext erhaltene. Dagegen kennen wir mehrere Gesetze, wie namentlich die kentischen, von denen der Quadripartitus nichts weiss. Die Sammlung beginnt mit Cnut, dessen Recht nur zu ergänzen sei aus den früheren Satzungen, sofern sie ihm nicht widersprächen. Gegen Ende des ersten Buches wird Wilhelm's I. Angelsächsische Verordnung über das Beweisverfahren der Franzosen in England übersetzt. Dagegen nur Eine Handschrift, also wohl nur ein interpolirender Schreiber, bringt die zwar sachlich richtigen, der Form nach aber später erst compilirten Articuli Willelmi I »Hic intimatur«. Nirgends verräth der Quadripartitus eine Spur von den vier privaten Rechtsbüchern des 12. Jahrhunderts, die als Leges Willelmi I, Eadwardi Confessoris, Cnuti de foresta, Pseudo-Cnut bekannt sind.

Keine der uns erhaltenen Angelsächsischen Gesetz-Hss. ist annähernd so vollständig wie dies erste Buch des Quadripartitus, und keine liest überall besser als er. Folglich besitzt er für die Herstellung des Angelsächsischen Textes den Werth eines Restes einer Hs. von spätestens 1100.

Da wir mindestens drei Vollendungstufen (Ausgaben) des Werkes nachweisen können, so lässt sich an späteren Latinisirungen des anfänglich Englisch belassenen Textes, ferner an Glossen über und neben

der Zeile, endlich an nachträglich eingeordneten Rubriken deutlich erkennen, wie der Verfasser erst allmählich, nicht ohne Mühe, zum Verständniss schwieriger Stellen, zur freieren, sinngemässeren Wiedergabe und zum Versuche einer Inhalts-Übersicht vordrang. Doch ist auch so noch vieles Englische unübersetzt mitten ins Latein herübergenommen, oder zu wörtlich und unsinnig oder missverständlich übertragen. Diese Fehler sind für die Geschichte der Altenglischen Sprache (ihres schnellen Veraltens, ihrer Behandlung bei den Anglonormannen) von eigenthümlicher Wichtigkeit. Bisweilen fügt unser Verfasser einige erklärende Worte dem Texte hinzu, die manchmal Werth für die Rechtsgeschichte besitzen.

Im zweiten Buche hat er, wie er selbst angiebt, wichtige Schriftstücke seiner Gegenwart gesammelt. Der Prolog enthält wiederum einige geborgte Sätze über Königthum und Recht im allgemeinen und daneben beachtenswerthe Worte über damalige Verfassung und den Jubel über Frieden und Freiheit unter Heinrich's Regierung und über das Glück seiner Familie. Dies muss vor 1118 geschrieben sein. Heinrich's Krönungsfreibrief und mehrere nur hier uns erhaltene Schreiben des Königs an Paschal II. leiten über zur Correspondenz Gerhard's von York, die, gänzlich bisher ungedruckt, für diesen Erzbischof, den Investiturstreit, die Beziehungen der Anglonormannen zu Rom und Süditalien wichtige neue Aufschlüsse gewährt. Eine Erzählung des Verfassers verbindet diese Actenstücke; darin vertheidigt er seinen verstorbenen Freund, dem als unsittlichen Nekromanten das eigene Capitel ein Grab im Dom geweigert hatte, namentlich gegen den Vorwurf, dass Gerhard der Sache Roms und Anselms widerstanden hatte. Um ihn gut kirchlich erscheinen zu lassen, fälscht er Eingangs- und Schlussworte mehrerer Urkunden. Deutlich umschmeichelt er die bei der Regierung mächtigsten Prälaten von Salisbury und Winchester. Das Werk endet mit den Canones der Englischen Synode von 1108 und mit Heinrich's Verfügung über die Hundert- und Grafschaftsgerichte, welche nirgends sonst so vollständig überliefert ist. Doch sagt Verfasser selbst, er habe Buch II mit keinem vollendenden Abschlusse versehen.

In einer Handschrift folgt zwar Pseudo-Ulpianus De edendo; doch nur mit Unrecht hat man darin das dritte Buch des Quadripartitus zu finden geglaubt. Die Lesarten dieses Codex, der um 1200 entstand, hat Cooper in seiner zweiten Ausgabe des Ulpianus verzeichnet.

Der Quadripartitus ward schon gleichzeitig mit seiner Entstehung viel benutzt von den Leges Henrici I, die ihm ähneln im Stil, in der Welt- und Rechtsanschauung, in der Benutzung Fränkischer Gesetze

und Isidors und in manchem anderen Zuge. Bisweilen lauten sie näher an das Englische Original in éinem Worte an, mitten in einem sonst dem Quadripartitus entliehenen Satze. Da hatten sie meines Erachtens eine frühere Ausgabe des Quadripartitus als die uns erhaltene zur Vorlage; auf das Original gehen sie nirgends zurück. Ferner war der Quadripartitus vielleicht dem Galfrid von Monmouth bekannt und wurde in dem folgenden Menschenalter stückweise ausgeschrieben zu Winchester von einem Interpolator des Wilhelm von Malmesbury und im Rothbuche des Exchequer.

Die früheste Ausgabe des Quadripartitus, dessen Autograph oder Archetyp fehlt, liegt nur spurenhaft vor in einer Compilation vom Ende des 13. Jahrhunderts, von der ich drei Hss. kenne, nämlich Cotton Claudius D 2, Cambridge Corpus 70 und Oxford Oriel 46. Von dem Codex British Museum Regius 11B2, der eine dritte Ausgabe darstellt, liegt eine Copie Lindenbrog's zu Hamburg. Die Cottoniani Domitian A VIII und Titus A 27 gehören zu einer vierten Ausgabe. Die jüngste Classe endlich ist in den zwei eng mit einander verwandten Handschriften Macro (jetzt Gurney zu Keswick Hall) und Holkham und in Bromton erhalten. Aus letzterem, also der jüngsten Handschrift der spätesten Ausgabe, ward durch Twysden's Decem scriptores der Quadripartitus in seinen meisten Stücken der Wissenschaft bekannt. Ducange verwerthete dorther für sein Glossarium diese überreiche Fundgrube Französischen und Angelsächsischen Mittellateins. Lappenberg, Cooper, Kolderup-Rosenvinge und Hardy veröffentlichten einzelne bisher ungedruckte Theile des Quadripartitus. Thorpe, dem Schmid folgte, setzte die Stücke des ersten Buches in besserer, aber keineswegs erschöpfend kritischer, Lesart zu den Originalgesetzen. Sie alle erkannten die Zusammengehörigkeit der Stücke nicht; und Widmungsbrief und Prolog blieben fast unbenutzt. Madden entdeckte zuerst die Einheitlichkeit des Werkes in den meisten Theilen, indem er die drei Hss. der jüngsten Classe dem Inhalte nach verzeichnete. Seine Notiz steht im Kataloge der Holkham-Bibliothek handschriftlich.

Da die Hss. alle unvollständig sind, muss die Zusammengehörigkeit der Theile aus inneren Gründen dargelegt werden. Hierzu war eine eingehende Untersuchung des Sprachgebrauchs erforderlich; erst aus der Vergleichung jener in England zerstreuten Hss. ergab sich, dass die vielfachen *id est* im Texte der Vetus Versio nur die nachträglichen Glossen bezeichnen, die ebenso wie die Rubriken als des Verfassers Eigenthum zu erweisen waren. Endlich durfte der Verfasser des frühesten Anglonormannischen Rechtsbuchs, das allein mehreren Jahrhunderten die Kenntniss Altenglischen Rechts vermittelt

hat, beanspruchen, dass die Forschung versuchte seine Lebensstellung klar zu legen. Diese Aufgaben will die Einleitung zu meiner demnächst unter dem Titel *Quadripartitus, ein Englisches Rechtsbuch von 1114,* erscheinenden Schrift erfüllen.

Der Text des Quadripartitus bleibe der künftigen Herausgabe des Angelsächsischen Rechts, soweit er dieses übersetzt, vorbehalten. Dagegen bringt die genannte Schrift Widmung, Prolog und zweites Buch vollständig und einige andere Stücke, welche nicht, oder doch nicht bei Schmid oder Thorpe, gedruckt sind und mit Angelsächsischem Rechte nichts zu thun haben. Da ferner die künftige Ausgabe des Angelsächsischen Rechts die Vetus Versio je ihrem Original gegenüberstellen wird, also die Stücke des Quadripartitus aus dessen Anordnung herausreissen muss, so werde ich in der vorläufigen Schrift in der Reihenfolge des Quadripartitus von jedem Capitel Anfang- und Schlussworte nebst den Rubriken drucken und durch dieses Rahmenwerk ein vollständiges Bild vom Quadripartitus geben.

Alchvinstudien.

Von E. Dümmler.

(Vorgelegt am 14. Mai [s. oben S. 445].)

Schon in den ersten Entwürfen für die Monumenta Germaniae im Jahre 1819 tauchte die Absicht auf, neben den Geschichtschreibern auch den Briefen einen Platz in dem grossen Nationalwerke einzuräumen und in dem 1824 durch Pertz endgiltig festgestellten Plane sollten die Epistolae die vierte Abtheilung bilden.[1] Hierbei war von den Vorgängern nicht Muratori vorbildlich gewesen, sondern vielmehr Bouquet und vor ihm Duchesne, die in ihren grossen Sammelwerken von Quellen der französichen Geschichte den Briefen einen erheblichen Raum zugestanden hatten.

Der Werth der Briefe als der unmittelbarsten und unbefangensten Zeugnisse der Vergangenheit ist von jeher anerkannt und gewürdigt worden. Sie sind oft Stimmungsbilder des Augenblicks und verbreiten ihr Licht daher meist über einen einzelnen bestimmten Moment. Für ihr volles Verständniss ist demnach Tag und Stunde ihrer Entstehung überaus wichtig, ausserdem sind sie in der Regel an eine einzelne Person gerichtet und zeigen die Dinge in einer zwiefach subjectiven Beleuchtung, ähnlich der des Zwiegespräches. Sie sind daher für die Beurtheilung des Charakters ihrer Verfasser nur mit grosser Vorsicht zu verwerthen. Niebuhr[2] warnt gelegentlich davor, die Kleider der Seele gleichsam abzuziehen und die Seele nackt zu zeigen, wie es durch Veröffentlichung vertrauter Briefe der Fall sei. Das Studium von Briefen ist ganz besonders verwickelt und zeitraubend, wo der Hintergrund einer reichhaltigen geschichtlichen Überlieferung zu ihrer Erläuterung fehlt. Neben den geschichtlichen Thatsachen und zumal den persönlichen Beziehungen, die sich aus ihnen ergeben können, sobald wir ihre Andeutungen richtig ergänzen, haben sie vor allem eine culturgeschichtliche Bedeutung, denn sie berühren ja vielfach Dinge des alltäglichen Lebens, über welche man bei den Geschichtschreibern vergeblich Auskunft suchen würde. Sie

[1] Archiv für ältere deutsche Geschichtskunde I, 23. 102; V, 791.
[2] Lebensnachrichten von B. G. Niebuhr II, 480. 483.

führen uns, gleichviel ob sie von hervorragenden oder unbedeutenden Verfassern ausgehen, mehr als irgend eine andere Quelle in die eigenthümliche Gefühlsweise ihrer Zeit ein und berühren sich in dieser Hinsicht mit den Gedichten, die ja auch, wie schon im klassischen Alterthum, oft genug poetische Briefe sind.

Der äusseren Form nach haben im Mittelalter Briefe und Urkunden einige Verwandtschaft mit einander, wie es geradezu Urkunden in Briefform gibt. Der Unterricht in der Abfassung von Briefen und Urkunden wurde in der Klosterschule neben einander betrieben, dieselben Formelbücher stellen Muster für beide Arten von Schriftstücken auf. Diese Thatsache sowie der Umstand, dass Briefe in der That etwas Formelhaftes hatten oder haben konnten, dass gleiche Veranlassungen gleichartige Äusserungen hervorriefen, berechtigen uns jedoch keineswegs, ebenso wenig wie das Wort Brief, das ursprünglich Urkunde bedeutet, beides mit Bernheim[1] zusammen zu werfen und die Briefe nur als eine Unterabtheilung der Urkunden aufzufassen. Dagegen spricht vor allem, dass Urkunden stets einen rechtlichen Zweck haben, Briefe meist einen persönlichen. Damit hängt zusammen, dass Urkunden das Actum und Datum, die Orts- und Zeitbestimmung in der Regel nicht entbehren können, dass dieselbe dagegen bei den Briefen des früheren Mittelalters meistens fehlt. Meine eigene irrige Ansicht über die Briefe Alchvins ist in dieser Hinsicht von Sickel[2] berichtigt worden. Nicht die Abschreiber liessen diese für das Verständniss der Nachwelt so wesentlichen Bestimmungen fort, sondern schon die Verfasser hielten sie für überflüssig. Eine Ausnahme bildeten theilweise die päpstlichen Schreiben, denen ja auch eine amtliche Geltung beiwohnte.

Selten genug mag es im früheren Mittelalter vorkommen, dass Originale eigentlicher Briefe sich erhalten haben, denn der rechtliche Zweck und Werth, der zur sorgfältigen Aufbewahrung der Urkunden antrieb, fiel bei ihnen fort. Sie sind daher häufiger in kleineren oder grösseren Sammlungen als ganz vereinzelt auf uns gelangt. Zur Entstehung jener konnte einerseits eine geschichtliche zum Theil aus persönlicher Anhänglichkeit an den Verfasser entspringende Absicht führen. Denn auch das Mittelalter war keineswegs blind gegen den geschichtlichen, zumal biographischen Gehalt dieser kleinen Denkmäler, wie u. a. die Benutzung der Briefe des h. Bonifatius bei Otloh beweist oder die Art, wie Wilhelm von Malmesbury, Otto von

[1] Lehrbuch der histor. Methode S. 324. Eine richtige Scheidung hat Sickel (Lehre von den Urk. der ersten Karol. I, 394) und Bresslau (Urkundenlehre I, 2).

[2] v. Sybels Histor. Zeitschr. XXXII, 309; Sitzungsberichte der philos. hist. Kl. der Wiener Akademie LXXIX, 482. 483.

Freising und Rahewin sich gern auf Briefe stützten. Häufiger aber ist es wohl die rein literarische Werthschätzung, die in wirklich geschriebenen Briefen um ihrer vollendeten Form willen Muster für zu schreibende erkannte — wie schon im Alterthum die gefeilten Briefe eines Cicero, Seneca, Plinius, Fronto als literarische Erzeugnisse gelten — und aus ihnen Briefsteller zusammenordnete. So dankenswerth dies Bestreben für uns geworden ist, so hatte es die üble Kehrseite, dass man häufig, wie es auch bei manchen Alchvinbriefen geschehen ist, die Namen der Absender und Empfänger als für diesen Zweck unwesentlich fortliess und nicht bloss diese, sondern auch einzelne Stücke des Briefes selbst, die ihrer Besonderheit wegen unpassend erschienen:[1] ähnlich wie Herausgeber neuerer Briefe aus persönlichen Rücksichten oder weil es ihnen unwesentlich scheint, einzelnes wegzulassen pflegen. Neben dieser Verstümmelung ergaben sich bisweilen auch Zusätze und eine stilistische Überarbeitung, wodurch das ursprüngliche Gepräge noch mehr verwischt wurde[2] oder ein Aneinanderrücken verschiedener Briefe, welches die Grenzen der einzelnen unklar machte.[3]

Obgleich die Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde, wie bemerkt, die Herausgabe der Briefe von Anfang an unter ihre Aufgaben eingereiht hatte, erschien doch der erste dieser Abtheilung angehörende Band erst im Jahre 1883 unter der Leitung des Hrn. Wattenbach und von dem Bande, welcher die Abtheilung der Zeitfolge nach eröffnen sollte, die erste Hälfte im Jahre 1887. Die lange Zeit offen gehaltene Lücke suchte Philipp Jaffé auszufüllen, indem er in allen sechs Bänden seiner Bibliotheca rerum Germanicarum vorzugsweise Briefe berücksichtigte und hierdurch der Wissenschaft die wesentlichsten Dienste leistete. Als er mitten darin war im sechsten Bande eine umfassende Ausgabe der Briefe Alchvin's zu bringen, erlag er am 3. April 1870 einem düsteren Schicksal. Hierdurch wurde ich an Stelle des verstorbenen Freundes veranlasst, seine Vorarbeiten zu einem vorläufigen Abschluss zu führen.

---

[1] Für das letztere Verfahren vergl. die von Sickel a. a. O. S. 508 und 509 mitgetheilten Nachträge sowie den unten von mir veröffentlichten Zusatz zu ep. 98, ferner ep. 35 p. 254, wo ein sehr wichtiges Stück dieses Briefes sich nur in der Hs. V findet. Über die Hs. R s. Sickel in der Hist. Zs. XXXII, 360. Ich citire hier und im Folgenden nach Jaffé's Ausgabe in den Monumenta Alcuiniana.

[2] Grössler (Jahresbericht des Gymnasiums zu Eisleben von 1879 S. 44 A. 3) ist es daher begegnet, einen und denselben Brief Alchvin's als zwei verschiedene anzuführen.

[3] S. die Alchvinbriefe 120. 127. 148, die Jaffé (S. 488 n. a) von einander getrennt hat: Sickel (Sitzungsber. S. 467 A. 1) zweifelt an der Richtigkeit. In zwei sonst sehr guten Hss. sind die Briefe 29 und 85 mit einander verschmolzen, s. S. 366 n. a. Die Zerreissung einiger Bonifatiusbriefe habe ich in meiner Ausgabe nicht anerkannt.

Die ersten Herausgeber von Alchvinbriefen hatten sich fast ganz mit dem Abdrucke je einer Handschrift begnügt. So theilte H. Canisius den Inhalt der St. Galler mit, du Chesne (Quercetanus) den einer noch reichhaltigeren französischen, die später in die Bibliothek der Königin Christine übergieng, Mabillon veröffentlichte theilweise eine überarbeitete Regensburger und Bernhard Pez eine Benedictbeurer. Die noch wichtigeren englischen Handschriften blieben lange Zeit ungenutzt und indem die Engländer nichts für das Andenken dieses ihres berühmten Landsmannes leisteten, konnte es geschehen, dass im Jahre 1631 eine der allerwerthvollsten Handschriften, der Cottonianus, vom Feuer auf's ärgste versehrt wurde, bevor er wissenschaftlich ausgebeutet worden war. Der Fürstabt von St. Emmeram Frobenius Forster († 1791) war der erste, der in seiner Gesammtausgabe Alchvin's 1777 auch die Briefe unter umfassender Benutzung des handschriftlichen Materiales sehr vermehrt herausgab. Einerseits Salzburger Handschriften, andrerseits ein Harleianus in London lieferten ihm viele ungedruckte Stücke und auch aus Rom vervollständigte er seinen Apparat. Hinsichtlich des Textes klebte er zu ängstlich an der Überlieferung, zumal auch der gedruckten, so dass die besseren Lesarten bei ihm oft unter dem Texte stehen, übrigens machte er den Versuch einer zeitlichen Anordnung, abgesehen von dem Harleianus, dessen Briefe ihm erst nachträglich bekannt wurden.

Pertz musterte von seiner ersten Reise an, mit Ausnahme von Rom, wo Bethmann ihn ergänzte, die Mehrzahl der Hss. Alchvin's, darunter mehrere, namentlich in England, die den frühern Herausgebern noch unbekannt geblieben waren. Er verglich einige wie die Wiener (vormals Salzburger) vollständig, andre obenhin an einzelnen Stellen und schrieb besonders alle bis dahin ungedruckten Briefe ab, deren er 47 zählen wollte.[1] Bevor von seinen keineswegs erschöpfenden Vorarbeiten ein weiterer Gebrauch gemacht und nachdem inzwischen einige Stücke durch andre gedruckt worden waren, erschien die Ausgabe Jaffé's aus seinem Nachlass im Jahre 1873. Der Zuwachs gegenüber Frobenius betrug, wenn man etliche nicht von Alchvin herrührende, aber doch zugehörige Briefe mitrechnet, 32 Nummern. Von den 307 Stücken, die er vereinigte,[2] sind drei zweifelhafter Art,[3]

---

[1] Archiv für ält. deutsche Geschichtskunde VI, 312; VII, 859. Er zählte die sieben Briefe Dungals mit, trotzdem ist die Zahl zu hoch.

[2] Die Vorrede zur Vita Willibrordi an Beornrad p. 39 muss hinzugerechnet werden.

[3] Nr. 210. 232. 246. Über den ersten vergl. Sickel in Sybel's Zeitschr. S. 261. 232, dessen bei Jaffé allein aufgenommene erste Hälfte aus Seneca de moribus 144. 145 stammt, kommt noch an zwei anderen Orten ohne jede Beziehung auf Alchvin vor, Hs. der Königin Christine 407 und der Riccardiana in Florenz 256 (Reifferscheid Bibl. patr. Ital. I, 559; II, 294). Zweifeln liesse sich auch an der ohne Alchvin's Namen nur in

14 von anderen Verfassern,[1] so dass 290 als Briefe Alchvin's übrig bleiben, zwei Briefe, die JAFFÉ noch nicht hatte, sind seitdem gedruckt worden.[2] Zu diesen 292 würden jedoch für eine neue Ausgabe, wie sie nunmehr in der Abtheilung der Epistolae stattfinden soll, noch 15 bis 18 Stücke hinzukommen, die theils ihrem Inhalte nach nothwendig dahin gehören, wie die an Alchvin gerichteten Briefe,[3] theils wie sechs Briefe Karls des Grossen[4] auch von Alchvin selbst vielleicht unter fremdem Namen verfasst worden sind. Diese Sammlung von etwa 310 Nummern würde, wie bei JAFFÉ, auch sämmtliche Vorreden mit umfassen, die als Widmungen in Briefform abgefasst sind. Die Grenzen können, da die Überlieferung keinen ganz festen Canon bildet, nur nach inneren Gründen gezogen werden.

Es fragt sich nun, inwieweit Alchvin die Briefe, die seinen Namen tragen oder seinen Geist verrathen, mit eigener Hand geschrieben hat.[5] Er braucht abwechselnd oder neben einander die Ausdrücke dictare und scribere für die Abfassung der Briefe und erwähnt die Feder (das Schreibrohr) bisweilen in dem Sinne, als ob er selbst sie führte.[6] Andererseits meldet er einmal ausdrücklich an ARNO, dass er einen Schreiber habe holen lassen, um ihm wegen der Eile des Boten nur weniges rasch zu dictiren.[7] Auch an andern Stellen ist es deutlich, dass er dictirte und das Geschriebene dann nochmals durchzulesen pflegte, um es zu verbessern, wie er denn gelegentlich aus Eile den Mangel dieser Durchsicht entschuldigt.[8]

einer Hs. überlieferten ep. 242 und der damit verbundenen Schrift de processione s. spiritus an Karl weil diese Frage unter Karl erst 809 verhandelt wurde. HAUCK (Kirchengesch. II, 301) erhebt kein Bedenken.

[1] Nr. 10. 31. 33. 39. 57. 68. 84. 97. 122. 123. 137. 139. 182. 287.

[2] LÖWENFELD in der Biblioth. de l'école des chartes t. XLII, 11 und GUNDLACH nach PERTZEN's Abschrift, Neues Arch. XII, 501.

[3] Nr. 97. 122. 137.

[4] Nr. 57. 182; Monum. Carol. p. 351. 352. 353. 354.

[5] Vergl. SICKEL in den Sitzungsber. a. a. O. S. 544; HAUCK Kirchengesch. Deutschlands II, 117 A. 6.

[6] Monum. Alcuiniana p. 303: deficiente cartula non caritate pennam deponimus; p. 683 (an Richod): Cur non movebis linguam ad dictandum, manum ad scribendum?; p. 375: caritas dictantis ab ore rapuit verba; p. 341: quae caritatis lingua dictavi; p. 517: Illa (caritas) .. dictando scribat; p. 702 (vergl. 695): sub festinatione dictata fuit (sc. epistola); p. 729: citato dictare sermone; p. 558: accito notario .. hanc ... cartulam conscribere iussi; p. 756: vocato notario .. dictatu admodum compendioso.

[7] A. a. O. p. 681: accito notario propter festinationem portitoris pauca rescribere curavi.

[8] S. p. 543: Ego siquidem in praecinctu .. haec qualiacumque sunt dictavi, ita ut mihi tempus relegendi vel emendandi non fuit; p. 458: Nec ego capitis dolore fatigatus examinare possum quae subito casu ex ore dictantis evolant et qui sibi alterius neglegentiam inputare nolit, non inputet alteri; p. 426: Nisi forte notaria manus verba syllabas vel literas immutasset. Quod saepe evenire solet ... Et ita error scribentis quodammodo dictanti deputabitur.

Dies wird man für ihn und für seine Zeitgenossen[1] als die Regel ansehen dürfen, wie Alchvin auf der andern Seite in den Briefen an den König auch stets voraussetzt, dass derselbe sie sich werde vorlesen lassen.[2]

Hiernach bleibt es sehr zweifelhaft, ob die Vorschriften über die Orthographie, welche Alchvin in einer eigenen Schrift niedergelegt hat, nun auch in seinen Briefen wirklich zur Anwendung gekommen sind und wir werden es meist mit der Orthographie seiner Schreiber zu thun haben.[3] Aufschriften (Adressen) von Briefen, wie es bei denen des Bischofs Lul hie und da der Fall ist,[4] haben sich von ihm nicht erhalten. Dass die Briefe zusammengefaltet und durch ein Siegel verschlossen wurden, wird als ein bezeichnendes Merkmal öfter hervorgehoben.[5] Über Langsamkeit und Unzuverlässigkeit der Bestellung, durch welche Briefe verloren gehen, wird nicht selten Klage geführt.[6] Abgesehen von guten Freunden, reisenden Geistlichen, die gelegentlich Briefe besorgten[7] und daneben auch mündliche Aufträge[8] und die Beförderung von Geschenken übernahmen, lässt sich über die Person der Boten aus ihren Erwähnungen nichts ermitteln.[9] Demselben Boten, der den Brief brachte, wurde häufig auch die Antwort übergeben.[10]

Die in der fremden lateinischen Sprache abgefassten, sorgfältig ausgearbeiteten Briefe Alchvin's — in angelsächsischer hat er unseres

---

[1] In der ep. 112 (p. 459) spricht Alchvin von den palatini pueri, welche eligantissime niederschreiben sollen, was des Königs lucidissima dictaverit eloquentia.

[2] S. ep. 98: inter familiares legatur aures; p. 457. 545. 819: quod tantum inter familiares aures latitari velim.

[3] Vergl. Sickel a. a. O. S. 544. 545.

[4] S. Diekamp im N. Archiv f. ält. deutsche Geschichtsk. IX, 26.

[5] S. p. 297: Hec ut nostra credatis, nostro sigillo subter signavimus; p. 552: solutisque sigillis: p. 724: paginulam intimo dolore dictatam, pura caritate conscriptam, sancta fide sigillatam; p. 301; 459: (cartula) quae vestro sigillo ad nos nobilitata pervenit; p. 876 (vergl. p. 604. 684): quasi supercinctorium esset epistolae sigillum, quo a foris vestiatur cartula; vergl. die Gedichte Poetae Carol. I, 248. 268. 301.

[6] S. p. 665: infidelitas accipientium litteras meas; p. 695: propter inopiam portitorum, qui vix fideles inveniuntur; p. 519: si portitorum fides et oportunitas adfuisset; p. 528: multa tecum habeo conferre, quae per cartam propter infidelitatem portantium nolo indicare; p. 662: neglegentia portitorum.

[7] So wird p. 149 ein Pilger als Briefträger erwähnt, p. 252 der Priester Eanbald (vergl. p. 364); p. 440. 511 ein Geistlicher (Baldrich), p. 691. 693 Bischof Adalwin von Regensburg, p. 741 der Abt Lul.

[8] S. p. 325: Ideo missus tuus mihi haec omnia, sed magis litterae loquantur, quia memoria rusticorum fragilis est; p. 259: sicut harum portitor litterarum tibi melius, eo quod semper mecum fuit, viva voce indicare potest.

[9] Sehr oft wurde secundum oportunitatem portitoris geschrieben, s. p. 282. 396. 517. 519. 543. 558. 563. 702. 882.

[10] S. p. 259. 280. 513: Plura scriberem .. si non iste cursor ex vestro mandato velociter revertere habuisset; 618. 665 (sechs Stunden, die Alchvin zur Beantwortung blieben, bezeichnet er als eine sehr kurze Zeit); 682. 693.

Wissens nie eine Zeile geschrieben — wurden als Kunstproducte bewundert und beanspruchten einen literarischen Werth. So fordert er z. B. selbst den befreundeten Erzbischof Eanbald II von York auf, ein längeres Ermahnungsschreiben noch einmal besser abschreiben zu lassen, es sorgsam aufzubewahren und wiederholt durchzulesen, als ob der Verfasser selbst mit ihm redete.[1] Ähnliche Aufforderungen kehren öfter wieder, auch bei einzelnen seiner Gedichte.[2] Er selbst pflegte die Concepte seiner Briefe aufzuheben.[3] Er setzt auch wohl voraus, dass seine Schreiben durch mehrere Hände giengen, von dem Empfänger andere mitgetheilt würden.[4] Als etwas Ungewöhnliches hebt er hervor, dass ein Brief, den ihm Arno in verfänglicher Weise über den Wandel des Papstes geschrieben hatte, ausser ihm nur von seinem vertrauten Schüler Candidus gelesen und dann verbrannt worden sei.[5] Dazu kommt nun, dass Alchvin's Schreiben oft keine wirklichen Briefe im gewöhnlichen Sinne, sondern kleine Abhandlungen in brieflicher Einkleidung über theologische, astronomische, computistische, grammatische Fragen sind, namentlich die an den König gerichteten. Wie die Zeitgenossen diese Briefe hochachteten, so erhielt sich ihre Werthschätzung als literarischer Erzeugnisse mindestens noch mehrere Jahrzehnte hindurch und gab den Anlass zu ihrer Vervielfältigung. Noch Notker der Stammler empfiehlt gegen Ende des Jahrhunderts nicht bloss die übrigen Werke Alchvin's, sondern namentlich die Briefe seinem Schüler Salomon zu eifriger Lesung und nimmt ihn gegen den Vorwurf des Hochmuths in Schutz.[6]

Vergleichen wir Alchvin's Briefe mit andern seiner Zeitgenossen, so wird uns auf der einen Seite seine gebildete Sprache wohlthuend berühren, obgleich er, gewiss nicht aus innerer Überzeugung, sondern zum Scherz, dem Könige gegenüber einige Male von seiner Unbildung spricht,[7] andrerseits die an Beda erinnernde Einfach-

[1] S. p. 336 und nochmals p. 337: scripta piae ammonitionis saepius relegere studeas; vgl. p. 305: Haec cartula, obsecro, vobiscum servetur et saepius legatur ob memoriam salutis vestrae et dilectionis nostrae; 306. 343. 702: Si dignum quid in ea invenies (sc. epistola) iubeam melius perscribere; 869. 894.

[2] Poetae Carol. I. 241 v. 34; 251; 265 v. 19; 267.

[3] Er schreibt (p. 324) an Arno: misi tibi epistolam, quam ante paucos dies domno regi de hac eadem re direxi.

[4] S. p. 702: litterae per manus currunt multorum, verba vero in corde permanent fideli.

[5] Ep. 127 p. 511, schon von SICKEL hervorgehoben, Sitzungsber. S. 467.

[6] S. DÜMMLER Formelbuch des Bischofs Salomo S. 72: quia ille iuxta auctoritatem suam, qua omnes post regum potentissimum praecellebat, et locutus est et vixit et scripsit.

[7] In ep. 98 (p. 410. 412) spricht er von der Flaccina rusticitas, von der auch sonst öfter die Rede ist, s. p. 166. 174. 282: nostra rusticitas avara est de talibus; p. 398. 411 meae rusticitatis penna (so die richtige, von JAFFÉ entstellte Lesart); 765.

heit des Ausdruckes im Gegensatz zu dem unerträglichen Schwulst, den wir gerade bei seinem Freunde und Zeitgenossen Paulinus von Aquileja finden[1] oder der Rohheit der Sprache in andern gleichzeitigen Schriftstücken. Am meisten dürfte er sich für seinen Stil die Kirchenväter, namentlich Hieronymus, zum Vorbild genommen haben.

Wenden wir uns aber von der Form zum Inhalte, so ist ein gewisses Gefühl der Enttäuschung kaum abzuweisen, denn der historische Gehalt steht zu der grossen Zahl dieser Actenstücke in keinem rechten Verhältniss und selbst für das rein persönliche Geistesleben des Verfassers würde man eine viel reichere Ausbeute erwarten. Zur Erklärung dieses Umstandes mag, abgesehen von der zweifelhaften Vollständigkeit, darauf hingewiesen werden, dass die überwiegende Mehrzahl dieser Schriftstücke dem letzten Jahrzehnte des damals in wachsender Zurückgezogenheit lebenden bejahrten Verfassers angehörte,[2] dass wir vor diesem Zeitpunkte nur wenige, aus den jüngeren Jahren überhaupt gar keine Briefe besitzen.[3] Der Inhalt derselben bewegt daher zum guten Theil in Gemeinplätzen,[4] die sich meist auf Bibelsprüche, gelegentlich auf Hieronymus und Pseudo-Seneca stützen, nicht ohne Wiederholungen und ist vorzugsweise erbaulicher Art.

Alchvin's Lieblingsgegenstand ist das Lob der Freundschaft und im Zusammenhange damit das des Briefschreibens, wodurch einigermaassen die Gegenwart des Geliebten, wiewohl unvollkommener Weise ersetzt

---

887; Neues Arch. XII, 501. Dagegen heisst es in einem andern Briefe p. 459: Ego itaque . . cum Turonica cotidie pugno rusticitate und an den Abt Benedikt von Aniane (p. 702): Nec rusticitas, de qua te excusare soles, caritatem tacere faciat.

[1] Die Schrift des Paulinus gegen Felix gefiel Alchvin in floribus dictionum (s. p. 562).

[2] Vergl. Sickel a. a. O. S. 461.

[3] Jaffé setzte 18 Briefe vor oder in das Jahr 790, von denen jedoch einige noch jünger sein dürften. Älter als diese Briefe sind etliche Gedichte, wie namentlich das um 780 entstandene Cartula perge cito (Poet. Carol. I, 220), welches Ebert zu spät ansetzen wollte, s. Hauck Kirchengesch. II, 121 A. 5. Vergl. auch Traube Karoling. Dichtungen S. 49 und das grosse Gedicht auf die Heiligen von York.

[4] Aus Seneca de morib. 56 stammt der Ausspruch: Spes praemii solacium sit laboris (p. 163. 177; De Grammat., Opp. ed. Froben. II, 267), aus 98 das Senicae sapientis elogium (etwas abweichend): Meum et tuum mundum destruxit (p. 480. 508), aus 20 illud commatici elogium: Quid dulcius est quam habere amicum, cum quo possis omnia loqui sicut tecum (p. 710, vgl. M. G. Epist. III, 262 n. 4) aus 10 Omnis dies quasi ultimus est habendus (p. 864); aus 104 sciens dictum esse saepius auribus quam lingua utendum (p. 410). Einer seiner Lieblingssprüche ist: Sapienti pauca sufficiunt (p. 169. 433. 439. 764 u. s. w.). Der Vergleich: sicut bos lassus fortius figit ungulam (p. 368. 713) aus Hieronymi ep. 102 (ed. Vallars. I, 633), desgl. Quid est adolator nisi blandus inimicus (p. 203. 565. 566. 789) aus ep. 22 c. 2 (I, 89), H. wird als quidam angeführt. Aus Isidor (Etymol. II c. 27, 1), den er auch sonst viel benutzt, erwähnt er den Ausdruck calamum in mente tinxisse als ein Aristotelicum proverbium (p. 652 vgl. 813. 869. 871, Poet. Carol. I. 239, Dialect. c. 16, Opp. II, 350). Geläufig ist ihm der Spruch Nimia quaeque nocent (p. 872. 568; Grammat., Opp. II, 266: Unde philosophicum illud valet elogium: Ne quid nimis; Rhetorica ed. Halm p. 547).

werde, wie er denn das Wort Brief als stummen Boten erklärt.[1] »O wenn mir doch, so schreibt er an Arno, der seinem Herzen am nächsten stand,[2] die Entführung des Propheten Habacuc plötzlich zu Theil würde, mit wie hastigen Armen würde ich mich in die Umarmungen deiner Väterlichkeit stürzen, mit wie festen Lippen würde ich nicht nur Deine Augen, Ohren, Deinen Mund, sondern auch die einzelnen Glieder Deiner Hände und Füsse nicht einmal sondern oftmals küssen.«[3] »So lange die Liebe nicht aufhört, heisst es an den Erzbischof Aethelhard von Canterbury (p. 719), sollen auch die Briefe nicht schweigen, denn es ist eine Erquickung, die Flamme der Liebe durch die Schriftzüge hervortreten zu lassen und an Stelle der Zunge sich der Buchstaben zu bedienen. Daher möge es Deiner ehrwürdigen Liebe nicht hart sein zu lesen, was unserer Verehrung angenehm ist zu schreiben.« »Die Dienste der Schrift«, so schreibt er Rikbod,[4] vermögen die Süssigkeit der Liebe nicht vollkommen darzulegen, dennoch versuchen sie einen gewissen Abglanz derselben zu zeigen. Sowie mit dem Finger auf den Anwesenden hingedeutet wird, wird durch einen Brief die Zärtlichkeit des Abwesenden dargethan.«

Ein warmes Herz für Freundschaft, deren Gefühl Alchvin besonders durch die Benennungen Vater und Sohn, Bruder und Schwester auszudrücken sucht,[5] gibt sich so auf allen Seiten kund. Aus dem h. Hieronymus ist ihm das Wort sprichwörtlich geworden:[6] »Eine Freundschaft, die aufgegeben werden kann, war niemals echt«, ferner:[7] »Ein treuer Freund wird lange gesucht, kaum gefunden, schwer bewahrt.« Geschenke spielen in diesem Verkehre natürlich öfter eine Rolle, ganz besonders von Kleidungsstücken und bisweilen ausdrücklich erbeten,[8] geringe Gaben mit nicht geringer Liebe gesendet, wie es wohl heisst (p. 793). So empfieng Alchvin von Rikulf einen elfenbeinernen Kamm, der ihn sogar zu einigen Versen begeistert (p. 153)

---

[1] Zeitschr. für Deutsches Alterth. XIV, 544.

[2] Ep. 113 (p. 460): omnium sacerdotum Christi cordi nostro iunctissime redet Alchvin ihn an.

[3] Diese öfter wiederkehrende Anspielung (p. 174. 524. 614) stammt aus Hieron. ep. 3 (Opp. I, 9).

[4] S. p. 711, vergl. p. 330: Ad hoc epistolae scribuntur, ut quo verborum sonus pervenire non poterit, litterarum officia currant etc.

[5] S. p. 524 (vergl. 324. 490. 610): ad filium caritatis meae, qui est pater meritis, frater caritate, filius aetate.

[6] S. p. 162. 184. 274. 548: quia proverbiali sententia ab antiquis dictum esse scio: Caritas quae deseri potest, numquam vera fuit, aus Hieron. ep. 3 (Opp. I, 13).

[7] S. p. 184. 396 (iuxta antiquitatis proverbium), 423: Veterum itaque proverbialis fulget sententia: Amicus diu quaeritur, vix invenitur, difficile servatur; p. 448. 548: Hoc quoque Hieronimo proferente legebam (an demselben Orte); Monum. Carol. p. 366; Epist. III, 264.

[8] S. p. 671. 791: Mitte mihi tempore oportuno pelliciam longam etc.

von Arno eine Casel und andre Gewänder, die ihm besonders gut passten,[1] von Karl u. a. Priesterkleider und eine kostbare Schüssel u. s. w., doch tadelt er Arno, dass dieser sich einmal wegen Unterlassung eines Geschenkes entschuldigt.[2] Reliquien aus Rom erscheinen ihm unter allen als die kostbarsten Gaben[3] und werden öfter begehrt.

Mit Alchvin's Freundschaftscultus hängt die durch ihn von England auf das Festland verpflanzte Sitte spielender Beinamen zusammen, die er selbst auf die Vertraulichkeit zurückführt und als einen schon in der Bibel vorkommenden uralten Brauch rechtfertigt.[4] Ebert hat bereits auf das Vorbild Aldhelms als eines älteren Vorgängers in England verwiesen, der in der Widmung einer umfangreichen Schrift über Metrik den König Aldfrid von Northumberland Acircius nennt.[5] Nachgeahmt hat diese Sitte später fast nur noch Radbert, ein Schüler Adalhards. Einige von Alchvin's Beinamen gelten gerade englischen Freunden: so heisst Erzbischof Eanbald II von York, sein früherer Schüler, Simeon, Bischof Higbald von Lindisfarne, wie Jaffé zuerst erkannte,[6] Speratus, die Aebtissin Edilburga von Fladbury Eugenia. Von seinen englischen Schülern, die ja freilich auch am fränkischen Hofe verkehrten, wird Fredegis Nathanael und Witto oder Wizo mit einer blossen Übersetzung seines Namens Candidus genannt. In ähnlicher Weise redet er den Priester Hechstan Altapetra an, Monna Anthropos. Welcher angelsächsische Name in Stratokles stecken soll, verschweigt die Überlieferung. Nach gütiger Mittheilung des Hrn. Prof. Zupitza würde es einem Herebeorht oder Heribert entsprechen. Eine Übersetzung ist auch die Benennung Arns als Aquila, dem gegenüber Alchvin sich scherzhafter Weise einmal (p. 445) als Gans, ein andres Mal (p. 560) als Schwan bezeichnet. Vielleicht gehört hierher auch der öfter erwähnte und besungene Cuculus, insofern etwa dessen wirklicher Name Dodo an den Kuckuksruf erinnern mochte. Räthselhaft bleiben uns

[1] S. p. 668: Licet nullius nunc mens mea desideret munuscula propter animi mei requiem, tua tamen mihi sunt semper dulcia maxime in vestimentis, quae meo corpori satis oportuna semper fuerunt. (Eine Neigung zum Kleiderluxus kann ich mit Ebert II, 34 in dieser Stelle nicht finden). Ähnlich schreibt er an Gisla (p. 571): cappa, quam mihi aptissimam misistis, valde animo meo placet.

[2] S. p. 682 dixisti quod propter occupationes nil mihi transmittere potuisses munusculi etc.

[3] S. p. 150. 163. 281. 428. 101; Gedicht an Candidus (Poet. Carol. I, 256).

[4] S. ep. 199 an Gundrada p. 686: quod et iam antiquis vel his novellis diebus probare poteris.

[5] Ebert, Literaturgesch. des Mittelalters II, 6.

[6] S. p. 353. 689. Ich verweise übrigens auf das Register zu Jaffé's Ausgabe. Von Eanbald II sagt Alchvin ausdrücklich (p. 565 vgl. p. 331): Quia ego, licet indignus pater, nutrivi, educavi et ad perfectum perduxi virum, quem vos elegistis in pontificatus honorem.

von den Schülern auch **Mopsus**, **Credulus**, **Daphnis** und **Gallicellulus** (epp. 4. 174. 259. 260).

Wichtig wäre es zu wissen, wann Karl von Alchvin zuerst als König David begrüsst worden sei. Nach SICKEL's Annahme soll dies nicht vor dem Mai 798 der Fall gewesen sein,[1] indessen kommt dieser Name, der doch unzweifelhaft mit der Hofschule zusammenhängt, in der That schon in einigen Briefen älteren Ursprungs vor,[2] wie auch andrerseits schwer einzusehen wäre, weshalb Alchvin gerade damals erst, als er bereits (seit 796) in Tours lebte und den Hof als dauernden Aufenthalt verlassen hatte, jenen Namen aufgebracht haben sollte. Für mehrere andre dieser Namen,[3] wie Beornrad-Samuel,[4] Angilbert-Homer, Rikulf-Damoetas, Rikbod-Macharius lässt sich ohnehin ein früheres Vorkommen sicher nachweisen. Da Alchvin den Namen David ebenso gut Karl dem Kaiser wie Karl dem Könige beilegt, so entgeht uns durch das Weglassen jenes Titels für mehrere Briefe ein Hilfsmittel der Zeitbestimmung.

Dem von ihm eingeführten Brauche unterwarf sich vor allen auch Alchvin selbst, der sich in buntem Wechsel bisweilen mit seinem ursprünglichen Namen Alchvine,[6] häufiger in lateinischer Endung Alchwinus oder Alkvinus nennt, noch lieber mit der besser lateinisch klingenden Form Albinus.[7] Daneben aber begegnet uns besonders in vertrauten Briefen bald Flaccus allein, bald mit Albinus verbunden.[3] HAUCK[8] vermuthete gleichwohl dass er den Horaz nicht einmal gelesen habe, weil die einzige Stelle, die daraus angeführt wird, eine (schon

---

[1] A. a. O. S. 524 A. 2. Er bezieht sich hier auf ep. 69 p. 322, den er in diese Zeit setzt.

[2] In ep. 4, schwerlich später als zwischen 783 und 785 geschrieben, in 29, von Grössler 793—795 angesetzt, in 83 vom Nov. 797 (p. 149. 209. 359). Eigenthümlich ist die Benennung Flavius Anicius Carlus (Poet. Carol. I, 226).

[3] Samuel, damals Abt von Echternach, kommt schon in einem um 780 verfassten Gedichte vor (Poet. Carol. I, 221. 222); Damoetas zwischen 783 und 785 (p. 147 vgl. 153—705), Macharius in einem 791 oder kurz nachher geschriebenen Briefe (p. 713 vgl. 709. 711), Homerus und Candidus gleichfalls 783—785. Mehrere dieser Namen begegnen uns in dem Gedichte Theodulfs von 796 (Poet. Carol. I, 483). Der Name Flavius wird zweimal dem Namen Damoetas, einmal dem Namen Homerus vorangestellt (p. 153. 164. 802).

[4] Unter Samuel in Alchvin's Briefen ist stets Beornrad oder Beonrad Abt von Echternach und Erzbischof von Sens zu verstehen, nicht, wie HAUCK (Kirchengesch. II, 145 A. 1) durch mich verleitet, annahm, der spätere Bischof von Worms († 856).

[5] Traube Karoling. Dichtungen S. 47.

[6] S. p. 582: Albinus habeo nomen inter notos et filios sanctae Dei ecclesiae.

[7] Flaccus Albinus ist in den Briefen nicht selten (s. das Register), ungewöhnlich dagegen und nur in den Gedichten vorkommend ist Puplius Albinus (Poet. Carol. I, 221. 226). Die beiden ältesten Briefe, in denen uns jener Name begegnet, sind ep. 4 und 16, dieser sicher aus dem Ende des Jahres 790.

[8] Kirchengesch. II, 127 A. 1.

zur Zeit des h. Hieronymus) sprichwörtlich gewordene ist[1] und weil dieser Dichter unter den Büchern der Bibliothek von York von ihm nicht genannt wird. Indessen finden sich, wenn man genauer zusieht, noch einige andere Stellen aus Horaz[2] und obgleich dies ausserordentlich wenige sind im Vergleich zu den zahlreichen aus Vergil,[3] kann man an der Kunde des Dichters selbst doch nicht zweifeln.

Einen grossen, ja den grössten Raum nehmen in Alchvin's Briefen christliche Ermahnungen ein, die sich vorzugsweise an Schüler und jüngere Freunde, oft an geistliche Genossenschaften und bisweilen an Fürsten und vornehme Laien richten, von denen damals manche das Streben des Kaisers nach höherer Bildung theilten. In diesem Sinne widmete er ja auch dem Grafen Wido von der brittischen Mark eine eigene, oft abgeschriebene Schrift über die Tugenden und Laster (p. 753). Dass man in der Jugend lernen solle, damit man im Alter lehren könne, ist eine seiner Lieblingsbetrachtungen.[4] Ein weiser Sohn ist seines Vaters Freude ruft er sehr oft mit Salomo aus.[5] Aber auch die Alten spornt er zu unablässiger Thätigkeit an: ein jeglicher wird seinen Lohn empfahen nach seiner Arbeit.[6] Oder er muntert zur Mildthätigkeit auf, denn die Hand des Armen ist eine Schatzkammer Christi.[7] Die Nothwendigkeit der Ohrenbeichte, die noch ihre Gegner gehabt haben muss, schärft er einige Male ein,[8] im Gegensatz zu dem Sündenbekenntniss vor Gott allein. Den Bischöfen legt er namentlich die Verpflichtung zur Predigt gern an's Herz und empfiehlt ihnen deshalb Gregor's liber pastoralis zum Studium.[9]

[1] S. p. 163: contra philosophicum proverbium ligna in silvam ferens; p. 363: veteris immemor proverbii: Non feres ligna in silvam; De sanctis Euborac. eccl. v. 783 (p. 105): Utpote commemorans veteris proverbii dicta | Tu ne forte feras in silvam ligna, viator, aus Hor. Sat. 1, 10, 34, aber schon Hieronymus Apol. contra Rufin. l. I c. 17 (Opp. II, 472) sagt: Ne veteri proverbio sus Minervam docere videar et in silvam ligna portare.

[2] S. p. 812: quidam poeta ait: Serviet aeternum qui parvo nesciet uti aus Hor. Ep. I, 10, 41. In der Grammatik (Opp. II, 270) wird Hor. Serm. I, 5, 35 angeführt. Aus dem gleichfalls in York nicht genannten Terenz finden sich mehr Citate.

[3] Einzelne Stellen aus diesem scheinen geradezu sprichwörtlich geworden zu sein, wie das Omnia vincit Amor, s. p. 456; Poet. Carol. I, 257 v. 45; Opp. ed. Frobenius II, 270, ferner als proverbium angeführt: Tunc felix nimium, cui non felicior ullus (oder alter) p. 713. 738 (vgl. Aen. IV, 657; IX, 772).

[4] S. p. 200: Qui non discit in pueritia non docet in senectute; p. 341. 745. 875 und die Verse Poet. Carol. I, 319.

[5] S. p. 150: iuxta Salomonem filius sapiens gloria est patris; p. 334. 357 u. s. w.

[6] S. p. 519: qui plus laborat plus mercedis accipiet; p. 541. 569. 583 u. s. w.

[7] S. p. 334: Nam manus pauperis gazofilacium est Christi; p. 448. 579. 608 u. s. w.

[8] S. die Schrift ad pueros S. Martini de confessione peccatorum ep. 154 p. 574, vergl. p. 717. 849 an die Gothen: Dicitur vero neminem ex laicis suam velle confessionem sacerdotibus dare; p. 854 vergl. Hauck Kirchengesch. II, 225.

[9] S. p. 330 (an Arno); 339 (an Eanbald II): quocumque vadas, liber sancti Gre-

Von jenen moralischen Briefen[1] ist die Mehrzahl nach England gerichtet, z. Th. wohl deshalb weil er sie im Frankenreiche schrieb, in welchem er persönlich und mündlich im gleichen Sinne wirken konnte. Aber gerade die Verhältnisse seines englischen Vaterlandes müssen ihm in Folge der frühzeitig daselbst eingerissenen Verweichlichung auch besonderen Grund zum Tadel geliefert haben. Darauf führt namentlich die Vergleichung mit dem Briefwechsel Wynfrith's, in welchem ganz ähnliche Klagen verlauten.[2] Bezeichnend ist in diesen Betrachtungen die Warnung vor der Habgier, die fast allen Mächtigen jener Zeit nachgesagt wird, vor der Bestechlichkeit im Gerichte, denn Geschenke und Gaben verblenden die Weisen, und dies allerdings mit besonderer Beziehung auf das Frankenreich.[3] Übereinstimmend damit räth er auch dringend von voreiliger Erhebung der Zehnten bei den neubekehrten Avaren wie bei den Sachsen ab: nicht als Räuber (praedatores), sondern als Prediger (praedicatores) sollten die Glaubensboten zu jenen ziehen.[4] Sogar die Simonie kommt schon einige Male zur Sprache.[5]

Sehr häufig kehren Mahnungen vor der Trunksucht als dem Abgrunde der Hölle wieder,[6] wie vor allzu üppigen Schmausereien und Gelagen.[7] Wegen jener wird einer seiner Schüler Dodo besonders zur Rede gestellt.[8] Sinnliche Ausschweifungen, zumal der englischen Könige, vor denen einst Bonifatius warnte, werden gleichfalls einige Male hervorgehoben.[9] Dem fränkischen Hofe, der dazu nicht

---

gorii pastoralis tecum pergat... speculum est enim pontificalis vitae; 355 (an Higbald); 566 (an Calvin); 882 (an Arno?). Aethelhard v. Canterbury empfiehlt er p. 367 Gregor's Homilien.

[1] Der umfassendste dürfte ep. 72 sein, durch welchen er Eanbald bei Antritt seiner erzbischöflichen Würde begrüsst im Jahre 796.

[2] S. sein Schreiben an König Aethelbald von Mercia (Epist. III, 340 flg.)

[3] S. p. 183 an K. Aethelred: Estote rectores populi, non raptores; pastores non praedatores; p. 351 (an den Patricius Osbert); 371. 509 (an Arno), 667 (desgl.): Tua vero sanctitas a nemine munera suscipiat pro causis; 789 (an den Sohn Karl's): Neque subiectos tuae potestati iudices permittas per sportulas vel praemia iudicare; 815 (an den Grafen Magenhar).

[4] S. die öfter angeführten Stellen p. 302. 321. 465: Sint tandem aliquando doctores fidei apostolicis eruditi exemplis. Sint praedicatores, non praedatores.

[5] S. p. 258. 675: simoniaca heresis... radicem a iudicibus saeculi sumens; Mon. Carol. p. 353, Poet. Carol. I. 258.

[6] S. p. 194. 200. 251. 356: Aebrietatem sectantes, beato Hieronimo dicente (wo?), quasi inferni foveam devita; 340: non illa caritas, quae in pleno potatur calice (Minne?); 566. 862.

[7] S. p. 200: Absconditas commessationes et furtivas ebrietates quasi foveam inferni vitate; 192. 844: luxoriosis conviviis pascere vermium escam.

[8] S. p. 867, Poet. Carol. I, 269.

[9] S. p. 350 an Osbert: nec despiciant uxores priores propter adulterium femi rum nobilium; 351. 716 auf die irischen Fürsten bezüglich.

geringere Veranlassung geboten hätte, stand Alchvin persönlich zu nahe, um hier in ähnlichem Sinne sich äussern zu dürfen. Nur in einem Briefe an seinen Schüler Fredegis[1] und in einem anderen an Gundrada oder Eulalia, eine Muhme des Königs, die allein unter allen Jungfrauen am Hofe einen tadellosen Ruf sich bewahrt hatte, treten leise Andeutungen hervor.[2]

Nicht am wenigsten eifert Alchvin gegen den Prunk und die Putzsucht seiner Landsleute geistlichen Standes, während er auch den Laien gelegentlich vorwirft, dass sie heidnische Moden nachzuäffen suchten.[3] Er tadelt bitter, dass Geistliche und Mönche in der Kleidung die vornehmen Laien sich zum Muster nähmen,[4] seidene und bunte Gewänder sowie goldene Ringe trügen[5] und dergl. m. Aller Pomp dieser Art erscheint ihm sündlich, wie er auch den Frauen Einfachheit empfiehlt.[6] Den frühen Tod einzelner Könige,[7] die Normannenplage, die damals zum erstenmale an die Pforten von England

---

[1] S. p. 631: Non veniant coronatae columbae ad fenestras tuas, quae volant per cameras palatii.

[2] P. 686: Esto ceteris in palatio virginibus totius bonitatis exemplar, ut ex tua discant sancta conversatione se ipsas custodire vel cadentes resurgere... Vilis pauperum persona scelera abscondit immania; dignitas celeberrima vix celat quae gerit. Currunt per ora singulorum quae infra parietem geruntur.

[3] An den Patricius Osbert schreibt Alchvin (p. 349): Non enim priorum patrum vel in vestimentis vel in conviviis vel in moribus honestatis sufficit vestigia sequi. Sed qui stultior est omnibus novum quid excogitans et humanae naturae ineptum et deo odibile hoc maxime totus paene mox populus exsequi satagit; an den König Aethelred (p. 182): Ecce tonsura, quam in barbis et in capillis paganis adsimilari voluistis... Quid quoque inmoderatus vestimentorum usus ultra humane necessitatem nature, ultra antecessorum nostrorum consuetudinem? und die Synode von 786 (p. 158): Vestimenta etiam vestra more gentilium, quos... patres vestri de orbe armis expulerunt, induitis.

[4] S. p. 191. 192. 193 an Higbald; p. 200 an die Mönche von Wiremouth: Quod in laicis laus esse videtur, id est vestimentorum cultus, hoc in clericis et maxime in monachis reprehensio esse cognoscitur; p. 251: corpus laicorum consuetudine pompatica vestire vanitate; p. 617: (vita) pene laicorum vanitate coequata est, ita ut tonsura tantummodo discreta videtur: p. 846.

[5] An Erzb. Aethelhard (p. 617): Prohibe eos auro vel siricis uti vestimentis; an den Abt Friduin von Wiremouth (p. 842): Confusio est vitae tuae digitos auro radiare, collum siricis ornare vestimentis... Melius est animam virtutibus decorari, quam corpus coloratis vestibus ornari; p. 844: corpus... pompaticis ornare coloribus; an den Priester Hechstan p. 864: quid pompa vestimentorum, quid anulus in digito; an einen Schüler p. 879—880: Melius est collo sapientiae monile suspendi, quam sirico vanitatis involvi. Melius est castitate lumbos circumcingi, quam numerosis pomparum cingulis constringi... quam digitos anulis ostentationis radiare. Satius est pedes etc., quam longo fasciarum nexu ligari.

[6] An Gisla p. 178. Er empfiehlt non tortas crinium alligationes.

[7] An Aethelred (p. 188): Vidistis quomodo perierunt antecessores vestri reges et principes propter iniustitias et rapinas et inmunditias vitae, vergl. an Eardvulf p. 304; p. 373. 621. Ganz ähnlich äussert sich Bonifatius (Epist. III, 344).

pochte,[1] betrachtet er als eine unmittelbare Züchtigung des Himmels für die Sünden und Ausschweifungen seines Volkes und seiner Häupter, die ihn an die der alten Britten erinnern und an deren Bestrafung.[2] Und er benutzt daher diese Wirkungen, um zur Abstellung der gleichen Ursachen aufzufordern.

Eine asketische Gesinnung, die sich unablässig mit dem Gedanken an das Jenseits beschäftigt und die Fürbitte der Freunde für die eigenen Sünden lebhaft in Anspruch nimmt, macht sich in vielen der späteren Briefe geltend. Die Vergänglichkeit der irdischen Dinge, namentlich aller Freuden der Welt, die wie ein Schatten oder ein Rauch fliehen, ist eine seiner Lieblingsbetrachtungen.[3] Auch blickte er nicht in eine hoffnungsvolle Zukunft, sondern meinte, dass die Menschheit sich ihrem Ende zuneige.[4] Die Kränklichkeit der letzten Lebensjahre, denen das römische Fieber schon früher voraufgegangen war, mag hiezu viel beigetragen haben.[5] Allem, was an das Heidenthum erinnert, zeigt sich daher Alchvin jetzt durchaus abgeneigt, obgleich er sonst die Benutzung heidnischer Philosophen und Dichter durch das Beispiel der Kirchenväter gerechtfertigt hatte.[6] Jetzt will er sogar von den Lügen Vergils nichts mehr wissen,[7] der doch früher sein Lieblingsdichter gewesen war und macht Rikbod dessen allzugrosse Verehrung zum Vorwurfe.[8] Seinen Freund Angilbert warnt er vor

---

[1] S. p. 183. 199: Propter interiores hostes exteriores potestatem habent.

[2] S. p. 206. 371: Discite Gyldum Brittonem sapientissimum et videte, ex quibus causis parentes Brittonum perdiderunt regnum et patriam et considerate vosmet ipsos et in vobis pene similia invenietis.

[3] S. p. 185. 257. 447. 612. 654. 731; Poet. Carol. I, 230 v. 56; Opp. ed. Frobenius II, 130. 331.

[4] S. p. 212, Opp. ed. Frobenius I, 791.

[5] Schon in einem Briefe aus dem Jahre 795 spricht er von der febrium acerbitas (p. 256. 438. 455) und 801 (p. 608): viam itineris mei quasi latro rabidus continua febris obsidet, das Fieber bezeichnet er als Romanus comes (p. 478), denn Italia infirma est patria et escas generat noxias (p. 872 vergl. p. 605). Schon 796 ist er duplici fatigatus molestia, id est senectute et infirmitate (p. 336 vergl. 446. 483) und in vielen späteren Briefen.

[6] S. p. 547: Cuius (sc. Pauli) exempla sequentes pene omnes sancti doctores de phylosophorum vel poetarum gentilium libris multa suis inseruere opusculis, vergl. p. 561 (wo er eine mir unbekannte Hieronymusstelle anführt: aurum in sterquilinio inventum lavandum esse et thesauro dominico inserendum) und p. 485, wo Augustin als Ausleger des Vergil vorkommt.

[7] In einem Briefe an Karl (p. 410. 413) führt er Vergil zweimal an, obgleich (p. 485) magis nobis adtendendum sit evangelicis praeceptis, quam Virgiliacis versibus (vergl. p. 764), aber an Gundrada schreibt er (p. 783): Haec in Virgiliacis non invenietur mendaciis (vergl. Vita Alcuini c. 19) und an Angilbert (p. 803): Vergilius haud contempnendae auctoritatis falsator; Verse auf das Hohelied (Poet. Carol. I, 299): cantica sunt nimium falsi haec meliora Maronis.

[8] S. p. 713: Flaccus recessit, Virgilius accessit et in loco magistri nidificat Maro.

den Schauspielen,[1] seinen Schüler Fredegis, der am Hofe lebte, vor Tanzbären.[2] Was hat Christus mit Ingeld gemein, ruft er einmal aus.[3]

Unter den persönlichen Beziehungen Alchvin's, auf welche in den Briefen wie in den Gedichten öfter angespielt wird, reicht am weitesten die zu seinem früheren Lehrer Aelberht, dem im Jahre 780 verstorbenen Erzbischof von York, zurück,[4] einem grossen Gelehrten und Bücherfreunde, den Alchvin auch auf einer römischen Reise begleitete. Ihm, dessen Nachfolger er 778 an der Schule und Bibliothek zu York wurde, setzte er ein schönes poetisches Denkmal und gedenkt seiner stets mit Verehrung. Zu den ihm etwa gleichaltrigen Freunden gehörte der Patriarch Paulinus von Aquileja,[5] früher auch am Hofe als Lehrer thätig und sein einziger Mitkämpfer in dem Streite gegen die Adoptianische Ketzerei.

Die meisten andern Empfänger von Briefen sind jünger als er und stehen zu ihm mehr in dem Verhältniss von Schülern. Die erste Stelle unter ihnen nimmt ohne Zweifel Arno ein, der Abt von St. Amand und Erzbischof von Salzburg, ein geborener Baier, an den ungefähr 40 Briefe gerichtet sind.[6] »Es gibt keinen Bischof im ganzen Reiche, so schreibt er ihm u. a.,[7] dessen Treue ich mich lieber anvertrauen, dessen Heil ich lebhafter im Herrn wünschen, dessen heiligen Trost ich lieber schriftlich oder mündlich geniessen möchte.« »Für Niemand nächst dem Herrn Kaiser«, schreibt er ihm ein andermal,[8] »wünschte ich lieber meine geringen Geistesgaben anzustrengen, weil ich keinem mehr zu verdanken habe wegen der vielbewährten Treue

---

[1] Über die Schauspiele s. p. 356. 479. 627. 872: Melius est Deo placere quam histrionibus, pauperum habere curam quam mimorum.

[2] P. 631: nec tibi sit ursorum saltantium cura, sed clericorum spallentium.

[3] Vergl. HAUPT's Zeitschr. für Deutsches Alterth. XV, 314.

[4] Alchvin, der ihn ausführlich in dem Gedichte auf die Heiligen von York (v. 1394 ff.) sowie durch eine Grabschrift (Poet. Carol. I, 306) verherrlicht, nennt ihn in den Briefen schlechthin als seinen Meister. s. p. 324: (Eanbaldus) condiscipulus sub magistro meo; p. 331: in quibus (sc. thesauris sapientiae) me magister meus dilectus Aelberhtus archiepiscopus heredem reliquit; p. 338. 346: per bonam et divitissimam magistri mei industriam; p. 397. 417: Solebat magister meus mihi saepius dicere; 541: vir venerabilis totusque Deo deditus meus mihi mandatum dederat magister; p. 623: Magister noster neminem dimisit ex suis satellitibus plus habere nisi unum (sc. gregarium); 835: Olim magistri mei vestigia secutus.

[5] An ihn sind 7 Briefe gerichtet und 4 Gedichte, vergl. HAUCK II, 147.

[6] Vergl. SICKEL a. a. O. S. 467 A. 1; 534 A. 3. Er rechnet auch, was JAFFÉ unentschieden liess, ep. 104 zu den Briefen (S. 476). Von ep. 295 ist es mir sehr zweifelhaft. Die in ep. 296 erwähnte Krankheit kommt schon in ep. 92 p. 382 vor, wo überdies auf einen Brief Angilbert's verwiesen wird. Der einzige uns erhaltene Brief Arno's (p. 870) erinnert in seiner Tonart sehr an Alchvin.

[7] S. p. 666 und 682, vergl. ZEISSBERG Alkuin und Arno (Zeitschr. für österreich. Gymnasien 1862 S. 85—98).

[8] S. p. 695: post domnum imperatorem.

und Liebe Eurer Heiligkeit.« Arno hat sich auch um die Erhaltung der Briefe Alchvin's, von denen wir ihm allein einen erklecklichen Theil verdanken, ein besonderes Verdienst erworben. Viel auf Reisen, vorzugsweise nicht in gelehrten Studien, sondern in praktischen Staatsgeschäften thätig, die ihm zuweilen Scrupel erregten,[1] bewegte er sich in andern Bahnen als sein Freund Alchvin, der ihn gleichwohl mit seinen Rathschlägen begleitete. In seinem alten Kloster St. Amand[2] oder am Hofe traf er mit ihm zusammen, wenn nicht der Verkehr durch gemeinsame Freunde wie Candidus oder durch Zöglinge wie Hildegar vermittelt wurde. Alchvin dichtete ihm auch metrische Inschriften zu den Altären von St. Amand und Salzburg.

Näher vertraut erscheinen Alchvin ferner der Laienabt Angilbert von St. Riquier, ebenfalls ein Freund Arno's,[3] der als Mitglied der kaiserlichen Familie betrachtet werden durfte, Adalhard von Corbie, genannt Antonius,[4] ein Vetter des Kaisers und Bruder der nicht minder mit Alchvin befreundeten Gundrada. Auf ihn darf wahrscheinlich die Entstehung einer der uns erhaltenen Briefsammlungen zurückgeführt werden.[4] Unter den angelsächsischen Bischöfen blieb vorzüglich sein einstiger Schüler Eanbald II von York mit ihm in regem Verkehr. Die Freundschaft mit dem hochbegabten Theodulf von Orléans[5] dagegen, die namentlich aus des letzteren Gedichten erhellt, schlug in Folge eines Streites über einen flüchtigen Priester aus Orléans, der in Tours eine Zuflucht gegen verdiente Bestrafung gefunden hatte, in bittere Feindschaft um.

Die grösste geschichtliche Wichtigkeit unter allen diesen Beziehungen beansprucht die zum Könige, welche schon durch eine frühere Sendung Aelberht's angeknüpft, seit einer nochmaligen Begegnung in Parma, wahrscheinlich im Jahre 781, für Alchvin's Lebensgang entscheidend geworden ist. Trotz seiner vielfach hervortretenden

[1] S. p. 446. 663: Doleo te, frater, doleo ex intimo cordis maerore propter negotia saecularia, quae impediunt quadam nubium concretione caritatis radios; p. 666 verwahrt er sich de iudicio saeculari nichts zu verstehen. Alchvin warnt ihn p. 440 vor weltlichem Ehrgeiz.

[2] Vergl. p. 430. 431. 443. 446: veniebam ad sancti Amandi protectoris nostri dulcissimas mansiones; p. 523.

[3] S. die von Angilbert an Arno gerichteten Briefe, Mon. Carol. p. 365. 367. 368.

[4] Vergl. SICKEL a. a. O. S. 478 A. 1; 496: der codex Harleianus 208. Auf ein besonders vertrautes Verhältniss zu Adalhard lassen die Zahlenspielereien und geheimnissvollen Andeutungen schliessen, die er gerade ihm gegenüber in Anwendung bringt, s. die epp. 117. 121. Letzteren Brief hatte schon vor JAFFÉ NICOLAI (S. 91 A. 1) im wesentlichen richtig gedeutet, doch versteht er unter dem Löwen und dem Adler den Papst Leo und Arno, JAFFÉ dagegen Karl den Gr. und den Papst Leo.

[5] Dass Theodulf, den Alchvin im Jahre 798 zum ersten Male als Bischof nennt (p. 424), erheblich jünger war, beweist das Glückwunschschreiben zum Empfange des Palliums, worin er ihm aetas florida nachrühmt (p. 608).

Anhänglichkeit an sein angestammtes Vaterland England, oder genauer Northumbrien, dem er seine Ausbildung und seine ersten Lehrerfolge verdankte[1], lebte er etwa 782 bis zu seinem Tode im Jahre 804, nur mit Unterbrechung der Jahre 790 bis 793 im Frankenreiche, gefesselt vor allem durch den Geist und die Freundschaft Karl's und durch den grossen Wirkungskreis, der sich ihm hier dargeboten hatte, von seiner alten Heimath dagegen durch die ihm wenig zusagenden politischen Verhältnisse abgeschreckt. Für seine Leistungen fehlte es ihm nicht an äusseren Belohnungen, ausser den Klöstern Ferrières und St. Lupus zu Troyes wurde vor allen die Abtei St. Martin zu Tours ihm seit 796 übergeben und seitdem seine zweite Heimath und die Stätte seines Wirkens.[2] Wenn sein Gegner Elipandus ihm vorwirft, dass er über 20000 Leibeigene zu gebieten habe, so bestreitet er diese Thatsache an sich nicht, sondern er sucht sie nur anders aufzufassen[3] und verwahrt sich dagegen, dass Habsucht[4] ihn in das Frankenreich getrieben habe.

Durch die höfische Schmeichelei hindurch, mit welcher Alchvin sich über die wissenschaftlichen Studien und Leistungen des Königs ausspricht, unter den überschwänglichen Lobeserhebungen seiner Weisheit, ist doch die wirkliche Anerkennung seiner geistigen Überlegenheit nicht zu verkennen[5]. Vor allem preist er seine Gabe, die Liebhaber der Weisheit von allen Seiten an sich zu ziehen, anzuregen und zu fesseln[6],

---

[1] Vgl. p. 347: Mane florentibus per aetatem studiis seminavi in Brittania; p. 147: Quaecumque enim a magistris... didici haec maxime gentis nostrae hominibus communicare delector.

[2] Hauck (Kirchengesch. II. 123 A. 8) verweist auf p. 291. 294 aus dem Jahre 796.

[3] S. p. 496. 540. Schon in einem früheren Briefe (p. 269) sagt er: fluctus saeculi nostram naviculam procellosis ventis in voraginem divitiarum rapuerunt und sein Biograph (c. 6) lässt durch Karl die Worte an ihn richten: Sunt nobis, magister eximie, terrenae divitiae sufficienter, quibus te ut patrem honorare gaudemus. vgl. Nasonis Egl. I, 87 (Neues Arch. XI. 85): Ni Flaccus calamo modulari carmina nosset, | Non tot praesentis tenuisset praemia vitae.

[4] S. p. 225 (an die Yorker): Non enim auri avaritia . . Franciam veni nec remansi in ea sed ecclesiasticae causa necessitatis; Advers. Elipand. l. Ic. 16 (Opp. ed. Frobenius I, 882): Non ego illum (sc. Carolum) corrumpere veni in Franciam, qui corrumpi non potest, sed adiuvare in fide catholica.

[5] Alchvin schreibt ihm zu (p. 419) divinae legis scientiam et iocundissimam naturalium rerum . . cognitionem; p. 465: utpote in sanctis scripturis vel saecularibus historiis te adprime eruditum esse novimus; p. 786: cuius mentis miranda est nobilitas, dum inter tantas palatii curas et regni occupationes philosophorum pleniter archana curavit scire mysteria; p. 453; Albini disput. de rhetor. (Rhet. lat. min. ed. Halm p. 525).

[6] S. p. 614: omnesque ad eam (sc. sapientiam) discendam exhortari immo et praemiis honoribusque sollicitare atque ex diversis mundi partibus amatores illius vestrae bonae voluntati adiutores convocare studuistis; p. 775: iuvenum mentes quadam inertiae rubigine obductas ad acumen ingenii per vestram sanctissimam sollertiam elimandas; vgl. p. 780.

so dass durch ihn ein neues Athen im Frankenreiche geschaffen wurde (p. 449). Er traut ihm in astronomischen, mathematischen, theologischen Fragen ein selbständiges Urtheil zu, dem er seine eigenen Arbeiten unterwirft, wie denn namentlich seine theologischen Streitschriften wegen ihres gleichsam amtlichen Charakters einer königlichen Prüfung unterlagen. Er wendet auf ihn den Spruch an, dass weise Fragen stellen, belehren heisse[1] und seine in dialogischer Form verfasste Schrift über die Rhetorik verkündet er als ihr gemeinsames Werk, doch ist er sich bewusst, dass der König nicht bloss trockene Belehrung wünschte, sondern für scherzhafte und witzige Wendungen sehr empfänglich war[2].

Inwieweit Karl in diesem wissenschaftlichen Verkehr mit seinem Meister von andern Hofgelehrten und Schreibern berathen und unterstützt wurde, auf welche Alchvin bisweilen in etwas spöttischer Weise anspielt, muss natürlich dahingestellt bleiben.[3] Alchvin selbst zeigt sich für Tadel ziemlich empfindlich, er verwahrt sich gegen misswollende Beurtheiler[4], ist aber gern bereit sich belehren zu lassen, denn hartnäckiges Festhalten der eigenen Meinung erscheint ihm gerade als ein Merkmal der Ketzer,[5] gegen welche seine Sinnesart doch eine vergleichsweise milde ist.[6] Die Freundschaft mit Karl blieb nicht immer ungetrübt: in der Angelegenheit jenes der Strafe entlaufenen Priesters, der in Tours unverdienten Schutz gefunden, stellte Karl sich ganz entschieden auf die Seite des Gegners[7] und ver-

---

[1] S. p. 775: Unde etiam me magis doceri vestris inquisitionibus intellego .. Nam sapienter interrogare docere est; p. 757; Albini disput. de rhetor. c. 35 (Rhetores lat. min. ed. Halm p. 543).

[2] S. p. 398: quicquid urbanitatis sale conditum cognoscitur vestris intellectualibus favorabile auribus et acutissimis scientiae oculis amabile esse probavimus, doch findet sich in den Briefen wenig derartiges, s. an Angilbert p. 282 und die Verse Theodulf's (Poet. Carol. I, 486).

[3] S. die Bemerkungen gegen die Aegyptiaci pueri am Hofe p. 408 fl., von ihm so benannt, weil sie den Jahresanfang der Aegypter von Michaelis an vertraten. In der Schrift de arte rhetor. c. 35 (ed. Halm p. 543) redet Alchvin de scola palatii tui, ähnlich p. 347 von den zum Lernen bestimmten iuvenes in palatio, p. 455 spöttisch von den pueris palatinis, welche nach p. 459 die königlichen Briefe schreiben, s. auch p. 766. Einhard und Fredegis lebten am Hofe, vergl. Sickel Urk. der Karol. I, 104.

[4] S. p. 426: Sunt enim qui sibi laudem quaerunt ex alterius reprehensione; p. 544. 595: sunt quidam magis mordere aliorum dicta parati quam sua in publicum proferre (an beiden Orten fast wörtlich übereinstimmend); Poet. Carol. I, 254 v. 13—16.

[5] Er warnt Felix von Urgel (p. 215. 219 vergl. 560): noli tui sensus cum paucis esse amator, sed cum plurimis veritatis adsertor (vergl. Advers. Elip., op. I, 905), von sich dagegen rühmt er (p. 436 vergl. 409): Non sum nimius meae sententiae defensor, sed devotus veritatis sectator.

[6] Er bekennt sich entschieden zu dem Grundsatze Augustins, quod fides ex voluntate fit non ex necessitate, den er allerdings zunächst auf die Heiden anwendet, p. 320. 327.

[7] S. p. 643: cum utrasque epistolas, vestram scil. ac Teodulfi nobis relegere fecissemus, asperior multo nobis et cum iracundia conposita vestra quam Teodulfi videbatur epistola.

urtheilte in scharfen Worten die missbräuchliche Ausdehnung des Asylrechts.

Über eigentlich politische Ereignisse finden wir selbst in den Briefen an Karl kaum irgend welche Belehrung,[1] sie beschäftigen sich vorwiegend mit bestimmten wissenschaftlichen Fragen. Den Kampf in Gemeinschaft mit dem Könige für die Reinheit des Glaubens gegen die Ketzer betrachtet Alchvin selbst als die treibende Ursache seines Aufenthaltes im Frankenreiche,[2] wie er andrerseits den Schutz der Kirche gegen ihre innern Feinde als eine der wichtigsten Aufgaben des königlichen Berufes auffasst. Wir dürfen an der Hand der Briefe annehmen, dass Alchvin überhaupt kein Staatsmann war,[3] wenn er auch einmal eine Unterhandlung mit dem Könige Offa von Mercia führte, dass er vorzugsweise in kirchlichen und namentlich in rein persönlichen Angelegenheiten durch seine Rathschläge einigen Einfluss übte, aber sicher nur in diesen.[4] Wenn er einmal dem Könige von einem Feldzuge nach Benevent abräth, so stellt er dies selbst als ein Wagniss hin, wodurch er seinen Unwillen zu erregen fürchtet (p. 584 ff.). Geschichtliche Beziehungen sind bei ihm sehr selten. Er war seiner eigentlichen Neigung nach ein gelehrter Schulmeister, ohne weltlichen Ehrgeiz, denn er verharrte auf der Stufe des Diaconus, unkriegerisch[5] und zu stiller Zurückgezogenheit geneigt, doch stets von unermüdlichem Lehreifer sei es auf mündlichem sei es auf schriftlichem Wege beseelt. Allerdings ist hierbei nie zu vergessen, dass er uns erst in den Jahren seiner sinkenden Kraft näher tritt, in denen er öfter über seinen leiblichen Verfall zu klagen hat.[6]

---

[1] Völlig haltlos ist die Vermuthung von Lorensz, wenn auch Werner (Alcuin p. 39) sie wiederholt, welcher dem Geschenke eines neuen Testamentes zum Weihnachtsfeste eine Beziehung auf Karl's Kaiserwürde geben wollte. Der Ausdruck imperialis potentia (p. 697) kann sich sehr wohl auch auf den König beziehen und aus der Erwähnung des h. Martin lässt sich nur folgern, dass die epp. 205. 206 nicht vor 796 geschrieben sind.

[2] Vergl. oben S. 512 A. 4, namentlich p. 255: ad confirmandam catholicae fidei rationem. Über Karl s. p. 453. 546. Mon. Carol. p. 356.

[3] Hierin stimme ich ganz mit Hauck überein (Kirchengesch. II, 125).

[4] An die Brüder von York (p. 255): Dei enim gratia faciente plurimis profuit amicitia, quam Deus mihi donavit cum illo (sc. rege). Sehr im Allgemeinen halten sich seine Bemerkungen über die Räthe Karl's p. 322. Über die Bekehrung der Avaren und Sachsen, über die Behandlung Leo's nach dem Überfalle von 799 ertheilte er u. a. Rathschläge, z. B. p. 465: Conponatur pax cum populo nefando si fieri potest (vergl. p. 559), hinsichtlich des Papstes verlässt er sich auf die Einsicht Karl's quid cui conveniat personae (p. 482. 486).

[5] S. p. 412 (vergl. 421), wo es in Bezug auf den sächsischen Feldzug heisst: Quid inter apros lepusculus? quid inter leones agniculus in pace nutritus edocatus, non in proeliis versatus?, vergl. Hauck a. a. O. II, 124.

[6] S. namentlich p. 654. 667. 676: Omnis igitur corporis mei, ut vere fateor, dignitas et fortitudo recessit, abiit et cotidie fugiet. In den Briefen an Arno ist öfter vom letzten Wiedersehen die Rede p. 654. 679. 696.

Zu den schwierigsten Seiten einer neuen Ausgabe dieser Briefe gehört die zeitliche Anordnung, welche uns vor eine Reihe fast unlösbarer Fragen stellt. Man erwäge, dass mit verschwindenden Ausnahmen nur die eine Seite des Briefwechsels sich erhalten hat, dass auch in dieser viele Zwischenglieder fehlen und dass die in verschiedenen Hss. überlieferten kleineren Sammlungen unabhängig neben einander stehen. Jaffé, indem er in umfassender Weise und mit dem ihm eigenen Scharfsinne den Versuch einer Zeitfolge machte, gieng hiebei so vor, dass er ohne Rücksicht auf die Überlieferung die Briefe sämmtlich in eine grosse gleichartige Masse auflöste und sodann lediglich nach den in ihnen enthaltenen Merkmalen sie neu zu ordnen suchte.

Es gibt in Wahrheit eine Reihe von Thatsachen, die uns die sichere Feststellung mancher dieser Schriftstücke gestatten. So bezieht sich eine Gruppe (epp. 22—26) auf die Verwüstung des northumbrischen Klosters Lindisfarne durch die Normannen am 8. Juni 793 und muss also kurz nach diesem Ereigniss, dem ersten in seiner Art, verfasst sein. Andere berühren den Überfall des Papstes Leo durch seine Feinde am 25. April 799 (epp. 113. 114, 118. 119), den Feldzug gegen Benevent im Jahre 801 (ep. 156. 163. 165) oder die Reise des Erzbischofs Aethelhard von Canterbury nach Rom in demselben Jahre (epp. 171—173) u. s. w. In einigen ist Karl bestimmt als Kaiser bezeichnet, sie können mithin nicht vor 801 fallen oder Arno als Erzbischof, eine Würde, die er erst seit 798 bekleidete. Abgesehen aber davon, dass bei kurzen und oft absichtlich dunkeln Anspielungen die Beziehungen auf Zeitereignisse keineswegs immer so klar sind[1] und verschiedene Deutungen zulassen, dass man auch Gefahr läuft, in allgemeine Redewendungen viel zu viel Bestimmtes hinein zu legen,[2] so gibt es eine sehr grosse Anzahl von Briefen, die aller und jeder Merkmale in dieser Hinsicht entbehren. Um diese todte Masse irgendwie einzureihen und anzuschliessen, könnte man etwa auf die Wiederkehr gewisser Gedanken und Wendungen achten, von denen sich vermuthen liesse, dass sie ungefähr zu gleicher Zeit niedergeschrieben sein müssten, wie man dies z. B. nicht ohne Erfolg in der Bonifatischen Briefsammlung gethan hat.[3] Auf diesem Wege

[1] So ist z. B. Jaffé's Deutung von ep. 124 auf den Tod Erichs und Gerold's durch Simson (Jahrb. II, 199 A. 1) wieder völlig in Frage gestellt.

[2] Hauck (Kirchengesch. II, 261 A. 5), wie vor ihm schon Sickel (v. Sybel's Histor. Zeitschr. XXXII, 364) rügt die Ansetzung von ep. 2 bei Jaffé auf Grund einer falschen Deutung, aber den Brief an den Grafen Wido setzt jener (S. 135 A. 1) viel zu bestimmt in das Jahr 799, da von dem kriegerischen Berufe des Markgrafen im Allgemeinen, nicht von den Thaten eines einzelnen Jahres die Rede ist.

[3] S. Hahn (Forsch. zur Deutschen Gesch. XXI, 383). Vergl. ep. 30 und 93 (p. 219. 391), jenen von 793, diesen von 798: Nemo sobrius etc., es handelt sich um

aber ist deshalb nicht allzuviel zu erreichen, weil ja sämmtliche Stücke der Sammlung nicht weit aus einander liegen, weil Alchvin zumal im Lateinischen keine stärkeren Wandlungen seines Sprachgebrauches aufweist und sich überdies als Schulmeister gern wiederholt.

Einen andern Weg schlug Sickel ein. Indem er mit Recht an Jaffé's Ausgabe tadelte, dass sie für die Anordnung zu wenig Rücksicht auf die handschriftliche Überlieferung genommen, verfolgte er die Entstehung und den innern Zusammenhang der uns erhaltenen Sammlungen und schloss aus der Folge der Einreihung gewisser Briefe auf ihre zeitliche Zusammengehörigkeit, wenn auch die Sammler nicht mit Bewusstsein die zeitliche Ordnung beobachten wollten. Steht es z. B. fest, dass die ältere Wiener (vormals Salzburger) Handschrift nur solche Stücke aufnahm, die spätestens im Jahre 798 geschrieben wurden, weil sie schon in diesem oder dem folgenden Jahre zum Abschluss kam, so gewinnen wir damit für mehrere sonst unbestimmbare Briefe eine sichere und willkommene Zeitgrenze.

Wenn Sickel zur Entschuldigung jenes Fehlers hervorhob, dass es an Voruntersuchungen gefehlt habe, wie wir deren so manche für die Bonifatiusbriefe besässen und dass daher dies erst noch nachgeholt werden müsse, ehe eine genügende Ausgabe möglich sei, so ist freilich die Wahrscheinlichkeit gering, dass die Briefe Alchvin's auch nur von fern einen ähnlichen Antheil hervorrufen sollten wie die viel gewichtigeren seines grösseren Landsmanns Wynfrith. Ausser Sickel's epochemachender Abhandlung, deren zweiten Theil wir vergeblich erwarten, ist hauptsächlich noch eine für unsern Gegenstand wichtige Untersuchung Grössler's über den Adoptianismus erschienen und neuerdings manches zur Sache dienliche in Hauck's Kirchengeschichte Deutschlands beigebracht worden. Beachtung verdient auch noch ein älterer von Jaffé übersehener Aufsatz von Nicolai, dem Hefele vorzugsweise folgt. Nicht eben tiefer als unbedingt nöthig, haben sich Simson in den Jahrbüchern Karl's des Grossen und Mühlbacher in seinen Regesten auf diese dornigen und ihnen ferner liegenden Fragen eingelassen. Völlig unfruchtbar ist Werner's Buch: Alkuin und sein Jahrhundert.

Die Schwierigkeiten, welche zweifelhafte oder zum Theil einander widersprechende Zeitmerkmale hervorbringen, will ich an einigen

eine feststehende Überzeugung. Die ihrem gesammten Inhalte nach verwandten Briefe 69 und 71 stimmen auch stilistisch mehrfach überein, vergl. p. 320. 321 mit 326—328. Über das Verhältniss der geistlichen und weltlichen Gewalt spricht Alchvin sich in zwei weit aus einander liegenden Briefen (ep. 28 und 190, p. 207. 670) fast gleichlautend aus. Das Bild (p. 177): Adhuc dubio stamine pacis subtegmine causa texitur et dum plenum perficitur vestimentum mox ad induendum vestrae dirigetur fraternitate kehrt ganz ähnlich p. 454—455 wieder u. s. w.

Beispielen darlegen, ohne jedoch damit schon eine unumstössliche Entscheidung geben zu wollen. Jaffé hat die beiden Briefe 132 und 133, jenen an eine Tochter Karl's des Grossen, diesen an Arno gerichtet, zusammengestellt, weil in beiden und zwar in ganz ähnlichen Ausdrücken von dem Gerüchte geredet wird (fama per multorum ora volitans), Karl der Grosse werde nächstens einige Kirchen der Heiligen und namentlich auch den h. Martin in Tours, Alchvin's Wohnsitz, besuchen.[1] Dies passt vortrefflich auf das Jahr 800, in welchem wir den König am 26. März zu St. Omer, am 19. April, d. h. zu Ostern, in St. Riquier und Anfangs Juni in Tours finden (p. 520. 755). In dies Jahr also setzte Jaffé beide Briefe, allein für den zweiten, der jedenfalls vor den darin erwähnten vierzigtägigen Fasten geschrieben sein muss, steht der Umstand im Wege, dass er jener Sammlung angehört, welche Sickel mit dem Jahre 798 abschliessen lässt, für den ersten, dass darin nach Jaffé eine Anspielung auf den bevorstehenden Streit Alchvin's mit Felix enthalten ist,[2] welchen Grössler u. A. in das Jahr 799 versetzen. Allerdings ist seine Auslegung dieser Worte keine zweifellose, sie dünkt mich sogar sehr unwahrscheinlich und so darf man vielleicht annehmen, dass an beiden Orten nur von einem Gerüchte die Rede ist, welches sich erst später bewahrheitet hat und deshalb an ein früheres Jahr als 800 denken.

Für das Wortgefecht Alchvin's mit Felix von Urgel, durch welches dieser abermals zum Widerrufe genöthigt wurde, haben wir in der Streitschrift gegen Elipand eine sichere Zeitangabe, indem es daselbst in das 32. Jahr der Regierung Karl's verlegt wird. Jaffé rechnete das Jahr ganz genau vom 9. October 768 bis ebendahin 800 und setzte somit die Achener Synode, auf der jene Verhandlung stattfand, Mitte Juni 800. Diesem Ansatze, der uns in manche andere Schwierigkeiten verwickelt, ist mit Recht, wie ich glaube, Grössler und nach ihm Simson und Hauck entgegengetreten, indem sie, wie früher schon Frobenius, das Jahr 799 vorzogen. Schwerlich hat auch Alchvin mit der Genauigkeit der Kanzlei gerechnet, welche von dem Herbst

---

[1] Vergl. B. v. Simson Jahrbücher des fränk. Reiches unter Karl dem Gr. II, 208 A. 4.

[2] S. p. 521: Tunc habet Flaccus omni laetitia gaudere et more senis Entelli saltare, tripudiare totis viribus et Daretem Hispanicum vincere, qui gloriatur in fortitudine iuvenilis aetatis Homerumque versificantem conticescere facit. Diese Worte, wenn man sie mit Jaffé auf Felix bezöge, liefern den von Hauck (II, 261 A. 3; 272 A. 4) vermissten Beweis Möller's für das (jugendliche) Alter desselben und für Alchvin's Kampfbegier, aber verglichen mit ep. 98 p. 408 kann ich sie nur auf einen Gegner am Hofe deuten und Homer deshalb auf Angilbert, nicht auf den wirklichen Homer, wie J. in sehr gekünstelter Weise annimmt. Da der Gegner ein Dichter und ein Spanier in jüngeren Jahren war, so scheint mir dies vortrefflich auf Theodulf zu passen. Ob Alchvin auch in dem Gedichte (Poet. Carol. I, 254) an ihn denkt, lasse ich dahingestellt.

768 an zählte, er kann vielmehr sehr wohl das Jahr 768 als das erste betrachtet und dann einfach mit den Kalenderjahren weiter gerechnet haben, wonach dann 799 das 32. war. In den sogenannten Ann. Lauriss. minor., welche 769 als Jahr des Regierungsantrittes ansehen, ist allerdings 800 das 32. Jahr. Jedenfalls sind wir nicht berechtigt mit Nicolai (S. 120), der die Synode schon in das Jahr 798 verlegen wollte, jene Jahreszahl, die sich in sehr alten Handschriften findet, als einen ungehörigen späteren Zusatz aus dem Texte zu beseitigen.

Wie hier eine Zahl allein ohne weitere Stützen doch noch zu manchen Zweifeln Raum gibt, so auch ein anderes Datum in einem Briefe Alchvin's an Arno (p. 429), worin jener schreibt, dass er am nächsten Sonnabend, dem 5. August, sich in das Kloster St. Amand begeben wolle. Dies passt auf das Jahr 797, welches daher auch die früheren Herausgeber annahmen (ein späteres verbietet sich durch die Erwähnung der im Jahre 800 verstorbenen Königin Liutgard), allein da von der Rückkehr Arno's von Rom die Rede ist und damit nur die Reise gemeint sein kann, auf der er nach ganz sicheren Zeugnissen am 20. April 798 das Pallium vom Papste empfieng, so bleibt nichts weiter übrig als durch eine vorangestellte II das Datum mit Jaffé in den 4. August umzuwandeln und den Brief damit in das Jahr 798 zu versetzen.

Wenn wir mit Grössler das Jahr 799 als das der Achener Synode annehmen, so folgt daraus, dass ein ausführliches Schreiben des Bischofs Felix, der Anlass des neuen Streites, welches ein Jahr zuvor in Alchvin's Hände gelangte,[1] 798 ihm zugegangen sein muss. Jenes Schreiben widerlegte Alchvin durch seine sieben Bücher gegen Felix, denn es handelte sich ja nicht bloss darum diesen selbst zum Widerrufe zu bewegen, sondern vornehmlich auch seine zahlreichen Anhänger in Spanien durch schriftliche Gründe zu überzeugen.[2] Dies ausführliche Werk, dessen durch die Irrgänge des Gegners veranlasste mangelhafte Ordnung Alchvin selbst beklagt, war zur Zeit der Achener Synode vollendet, wurde aber damals noch zurückgehalten, weil es zuvor in einem vertrauten Kreise dem Könige vorgelesen und von

---

[1] Ep. 147 (p. 560): eo libello, quem nuper edidimus contra libellum illius Felicis, quem priore anno nobis direxit.

[2] Zu der Bemerkung auf p. 545 über die Anordnung vergl. Contra Felic. l. II (Opp. I, 802): Non debet mihi lector imputare sermonis mei confusam quodammodo disputationem et inordinatam, quia non recto tramite currentis sed circuloso loquacitatis rotatu disputantis vestigia sequi necessarium habeo. Et prout ordo proponentis exierit, sermo respondentis subsequatur etc.; l. III (p. 812). Über die dreifache Art, wie der Gegner die Zeugnisse vorbringt, vergl. mit dem Briefe ebendas. l. VII c. 4 (Opp. I, 849).

ihm erst genehmigt werden sollte.[1] Etwas später im Laufe desselben Jahres gab Alchvin sein nunmehr von Karl geprüftes Werk dem Bischofe Nifridius und dem Abte Benedikt als Rüstzeug mit zum Kampfe gegen die Ketzer in Spanien.

Mit diesem Gange der Dinge stimmen zwei andere zusammengehörige Briefe 111 und 112, welche Jaffé mit gutem Grunde, wie es scheint, in das Frühjahr 799 setzte,[2] schlecht überein. In dem ersten erwähnt Alchvin, dass er kürzlich dem Könige eine in seinem Auftrage gegen die Ketzer verfasste Schrift übersandt habe und erwartet seine Zustimmung,[3] in dem zweiten bedankt er sich dafür, dass der König sich diese Schrift habe vorlesen lassen und sie ihm unter Verbesserung ihrer Fehler zurückgesandt habe. Es ist hiernach klar, dass entweder beide Briefe mit Hauck nach der Achener Synode angesetzt werden müssen,[4] wogegen jedoch manche Gründe sprechen, oder dass wir es hier mit einem anderen Werke, als jenen sieben Büchern zu thun haben, nämlich, wie Möller vermuthete,[5] mit dem viel kürzeren Buche gegen die Ketzerei des Felix, von dessen Abfassungszeit wir nur das bestimmt wissen, dass es der grösseren Schrift voranging.[6] Wenn Hauck der Ansicht ist, dass diese kürzere Schrift deshalb nicht gemeint sein könne, weil sie ja so gut wie ganz aus Citaten aus den Kirchenvätern bestünde, so ist dieser Grund wenig stichhaltig, denn abgesehen davon, dass auch diese Zeugnisse hinsichtlich ihrer Beweiskraft für einen bestimmten Zweck sehr wohl

[1] Diese Prüfung erwähnt Alchvin auch Advers. Elip. I c. 16 (p. 882): Qui etiam nostrae devotionis sermones lecti sunt et probati in praesentia domni regis et sacerdotum Christi.

[2] Dafür sprechen namentlich die Worte (p. 455): de terrae gremio vel glebis pulverolentis auri effodere atomos, welche, wie Jaffé dargethan hat, einen deutlichen Zusammenhang mit den pulverolentis Campaniae glebis auf p. 449 in ep. 110 zeigen, welche in den März 799 fällt.

[3] Cuius certaminis sudori libenter succubui sagt er hier p. 454, ganz ähnlich wie später von der anderen Schrift (p. 545): Cui labori... libenter succubui und (p. 542): libenter huic piissimo labori meam succumbere devotionem fateor.

[4] Kirchengesch. II, 265 A. 2. Die Worte sopitis scismatum erroribus brauchen nicht nothwendig auf die Achener Synode von 799 zu gehen, sondern auf die früheren Verhandlungen mit Felix in den Jahren 792 und 794.

[5] Herzog's Protestant. Realencyklop. II, 154.

[6] Alchvin in dem Briefe an die Äbte und Mönche von Gothien (p. 563) erwähnt beide neben und nach einander als den libellus und das maius opus. Jener ist uns allein durch den Palatinus 290 in Rom erhalten, aus dem ihn Frobenius herausgab. Besonders deutlich erscheint die Aufeinanderfolge dieser Schriften in dem wahrscheinlich an Theodulf gerichteten Briefe (Biblioth. de l'éc. des ch. XLII, 11), wo ihm als quoddam solatium Alchvin zuerst libellum fidei catholicae sanctarum scripturarum auctoritatibus fultum et catholicorum doctorum (testimoniis) übersendet und dann fortfährt: Sed nuper ab eodem antedicto doctore venit nobis libellus erroris calamo exaratus, cuius libelli responsionem in aliud tempus... (distulimus). Er fordert schliesslich den Empfänger zur Mitwirkung auf. Vergl. Simson Jahrb. II, 155—157.

einer Prüfung unterliegen konnten, so geht ausserdem auch eine längere Einleitung voraus und sind einzelne Betrachtungen des Verfassers eingestreut.

Mindere Schwierigkeiten, als die beiden eben besprochenen Briefe, machen zwei frühere, ebenfalls auf Felix bezügliche, 99 und 100. In dem ersten, aus dem Frühjahr 798 ungefähr, wird das Buch des Bischofs Felix als eine neue Erscheinung in verurtheilender Weise erwähnt und hervorgehoben, dass die Wiederlegung dieser Ketzerei mit aller Gründlichkeit und unter Mitwirkung mehrerer Genossen stattfinden müsse. In dem zweiten Briefe von Mitte Juli schlägt Alchvin einige solcher zu selbstständiger Widerlegung berufener Gelehrten vor (von denen später nur Paulinus seinen Erwartungen entsprach) und zeigt sich selbst eifrig an der noch nicht vollendeten Arbeit, für deren ruhige Durchführung er eine Frist erbittet. Hier haben wir also unzweifelhaft an die Anfänge der sieben Bücher gegen Felix zu denken.[1]

Diesen beiden Briefen geht ein andrer, anscheinend aus dem März 798 voraus (ep. 98 J.), in dessen bisherigen Abdrücken von jener Angelegenheit überhaupt nicht die Rede war, sondern nur von astronomischen Fragen und persönlichen Dingen. In einer Londoner Hs. dieses Briefes aber (Lambethhouse 218 f. 157—163) findet sich ein sehr merkwürdiger Zusatz, den Jaffé und Foltz, als sie dieselbe benutzten, nicht bemerkt haben, während vor ihnen Pertz ihn längst abgeschrieben hatte. Darin wird erwähnt, dass Alchvin den Entwurf einer Schrift gegen die Irrlehren des Felix dem Könige, der sich auf einem sächsischen Feldzuge befand, zur Prüfung in vertrautem Kreise vorgelegt habe. Von welcher Schrift ist hier die Rede? An sich würde es wohl möglich sein ep. 99, in der das Schreiben des Felix zuerst auftauchte, dieser ep. 98 voranzustellen, wie dies sogar der durchgängigen handschriftlichen Überlieferung entspräche, aber damit bliebe der Widerspruch bestehen, dass Alchvin in der unzweifelhaft

---

[1] Nach corrigendum und vor Has vero auf p. 411 folgt: Quapropter et aliud opus vestrae benignissime dulcedinis direxi, contra adoptionis in Christo adsertores etiam necdum natum nec in libelli nomen exploratum, sed in scedulis dispersum, donec vestrae bonitatis auctoritas audiat, quid placeat vel quid aliter sit et remittat mihi, si dignum videtur, ut ordinetur in nomen libelli et dirigatur foras ad legendum et tunc fiet quod pater Maro de quodam libello suo, quem 'De pedagoga' praetitulatum invenimus, dixit ad quem direxit in principio operis: 'Carmina si fuerint te iudicae conturno, Reddetur titulus purpuriusque nitor'. (Vergl. Baehrens Poet. lat. min. IV, 161). Ego vero Flaccus tuus vestre bonitati vobis primo omnium direxi, vestro iudicio relinquens, quid de eo fieri vellis. Hoc tantum deprecor caritatis obsecratione, quatinus inter familiares legatur aures et iudicetur, quid sit de illo agendum opusculo, iterumque mihi dirigatur secundum vestrum consilium, ut sciam vel quo nomine scribo vel cui adsignetur, et si alicubi erravi, patienter meum corrige errorem. Scriptorum vero vitia illis deputentur, tamen emendentur

späteren ep. 100[1] von seinen noch keineswegs abgeschlossenen Vorstudien[2] spricht für ein Werk, welches er nach ep. 98 dem Könige bereits einige Monate vorher im Entwurfe überreicht hätte. Somit bleibt nur der Ausweg, auch hier wie in ep. 111. 112 an jene ältere kleinere Schrift zu denken, deren Entstehungszeit danach zu bestimmen wäre.[3] Dass sie dem Schreiben des Felix unmittelbar vorausging, darf man auch aus dem wahrscheinlich an Theodulf gerichteten Briefe schliessen, den wir Löwenfeld verdanken.

Ähnliche Schwierigkeiten wie diese mit dem Adoptianismus zusammenhängenden Schreiben bereiten uns 4 andre über die Bekehrung der Avaren, von denen es zwar nicht streitig ist, dass sie wegen vielfacher Berührungspunkte in enger Verbindung unter einander stehen, wohl aber in welches Jahr sie allesammt gehören. Wenn darin nämlich von dem Auftrage gehandelt wird, welchen Arno als Bischof von Salzburg zur Bekehrung der Avaren erhielt,[4] so kann an zwei verschiedene Jahre gedacht werden, an 796, in welchem unmittelbar nach der Unterwerfung die ersten Berathungen stattfanden und auch bereits für Arno eine Aufforderung zur Mission erfolgte[5] und an 798, in welchem Jahre ihm als Erzbischof nach der Rückkehr von Rom und nachdem er den Hof besucht hatte, endgiltig der pannonische Sprengel übergeben wurde.[6] Übereinstimmend mit Frobenius (I, 40) u. a. entschied sich Jaffé für das erstere Jahr und zwar besonders deshalb, weil in ep. 70 (p. 324) Arno zur Fürbitte für die Seele des am 10. Aug. 796 verstorbenen Erzbischofs Eanbalds I von York, seines Freundes, aufgefordert wird, was doch auf keinen wesentlich späteren Zeitpunkt

---

[1] Die Abfassungszeit Juli 798 hat Jaffé aus den Ann. Lauriss. 798 bestimmt, wie vor ihm schon Nicolai S. 81. 82.

[2] S. p. 424: Tantum detur ei spatium, ut quiete et diligenter liceat illi cum pueris suis considerare patrum sensus etc.

[3] Schon Grössler (S. 48—49) nahm dafür das Jahr 798 an, das ich trotz Hauck festhalte.

[4] S. ep. 64 p. 301: Vestrum vero iter ad probandam rei veritatem modo in praesentia dispositum est. Wenn es dann weiter heisst: Et hoc consilium quodammodo ab ipsis processit Hunis, so stimmt dies zu einer Äusserung in dem vorangehenden Briefe an Paulinus (p. 285): quorum (sc. Avarorum) missi ad dominum regem directi sunt subiectionem pacificam et christianitatis fidem promittentes.

[5] De convers. Carantan. c. 6 (SS. XI, 9): Qui (sc. Pippinus) inde revertens partem Pannoniae... praenominavit cum doctrina et ecclesiastico officio procurare populum, qui remansit de Hunis et Sclavis in illis partibus Arnoni Iuvavensium episcopo usque ad praesentiam genitoris sui Karoli imperatoris. Um ep. 64 damit in Einklang zu bringen, müsste man annehmen, dass der Überweisung Pippin's eine vorangehende Verfügung seines Vaters entsprochen habe. Der Dictatus Paulini patriarchae bezieht sich p. 312 ausdrücklich auf den Zug Pippins und diesem folgt in der Wiener Hs. als sichtliches Seitenstück der Dictatus Albini magistri d. i. ep. 67.

[6] De convers. Carant. c. 8. Mit dieser Verfügung bringt Wattenbach (SS. XI, 10 n. 38) Alchvin's Brief 64 in unmittelbare Verbindung.

hindeuten konnte. Hierzu würden auch die Glückwünsche an den König zur Unterwerfung des Avarenreiches[1] recht gut stimmen, da diese in der Hauptsache durch die Züge Erich's und Pippin's im Jahre 796 vollbracht war, sowie das Fehlen jeder Anspielung auf die römische Reise[2] Arno's. Dennoch wollte Sickel für diese Briefe das Jahr 798 vorziehen, für welches allerdings der Umstand angeführt werden könnte, dass einer derselben (69) an den Kämmerer Megenfrid gerichtet ist, von dem wir anderweitig wissen, dass er im Jahre 798 mit Alchvin zusammentraf (p. 422).

Von den beiden Briefen, die Jaffé an die Spitze seiner Sammlung stellte, ist schon an andern Orten berichtigt worden, dass sie in eine spätere Zeit fallen.[3] Bei dem vierten an Flavius Damoetas, d. h. Rikulf von Mainz, den er den Jahren 783—785 zuweist, hat man ebenfalls gezweifelt, doch wahrscheinlich mit Unrecht. Da Alchvin in den späteren Briefen an Rikulf seinen Namen nachsetzt,[4] in diesem dagegen ihn voranstellt, scheint es, dass Rikulf die erzbischöfliche Würde, die er 787 erlangte, damals noch nicht angetreten habe. Dieser Umstand und die Erwähnung eines sächsischen Feldzuges, auf dem er sich befand, passt am besten für die angegebenen Jahre. Die Feststellung gerade dieses Briefes ist deshalb nicht unwichtig, weil für Karl darin zum ersten Male die Benennung König David vorkommt. Dass Alchvin in der Anrede seinen Namen dem des Empfängers voranstellte, scheint bei solchen, die ihm im Range nachstanden, die Regel gewesen zu sein, indessen fehlt es immerhin nicht ganz an Ausnahmen.[5]

Es könnte vielleicht öfter bei diesen so wenig inhaltreichen Briefen als eine Frage von untergeordneter Bedeutung erscheinen, ob sie diesem

[1] Die Äusserungen über die Unterwerfung der Hunen p. 302 und 307 stimmen sehr gut zu den Worten an Paulinus (p. 285): In cuius potentia et gratia mirabiliter de Avarorum gente triumphatum est.

[2] Die Worte auf p. 324: poterimus in Helisetis coniungi, si vobis licet Baiovaria permanere setzen einen Aufenthalt Arns in Baiern voraus und stimmen nicht zu der römischen Reise. In ep. 101 und 102, welche sich auf diese beziehen, ist vom Elsass gar nicht die Rede. In einem Briefe aus dem Mai 799 verweist Alchvin auf ep. 69, aber das Wort olim (p. 465) deutet doch auf einen längeren als nur einjährigen Zwischenraum hin. Ebenso bezieht er sich in der ep. 206, die kaum später als 800 angesetzt werden kann, mit olim auf ep. 71.

[3] Über ep. 1 s. Sickel a. a. O, S. 509 A. 1; 519 A. 3, über 2 oben S. 515 A. 2 und Grössler Adoptianismus S. 45.

[4] S. epp. 9. 12. 157. 211.

[5] In folgenden Briefen ist der Name Alchvin's vorangestellt: ep. 16 an einen Schüler (Flaccus Albinus filio Iosepho sal.), 121 an Adalhard, 167 an Symeon, 174 an Calvinus und Cuculus, 206 an Nathanael, 209 an Arno, 231 an den englischen dux Ardbert, 252 an Angilbert, durch die besondere Form bedingt, 280 an die Äbtissin Adaula, 284 und 285 an den sacerdos Onias, 289 an einen Schüler, 299 an 2 Frauen, 301 an einen Schüler Vitulus, im Ganzen also in 15 Fällen, doch können die Abschreiber, die oft genug die Überschriften fortliessen, sich auch leicht Änderungen erlaubt haben.

oder jenem Jahre zugewiesen werden, zumal da sie alle nicht sehr weit aus einander liegen. Anders aber als der Geschichtsforscher wird hierüber der Herausgeber denken müssen, der sich gezwungen sieht, für alle irgend welche feste Ordnung herzustellen und der dieses Amtes mit der grössten Behutsamkeit zu walten hat, weil einmal aufgestellte Ansätze, namentlich von Zahlen, leicht ein unbegründetes Ansehen gewinnen und besserer Erkenntniss in den Weg treten.

Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich deutschen archaeologischen Instituts.

Von Alexander Conze.

(Vorgetragen am 23. April [s. oben S. 405].)

Im Rechnungsjahre 1890/91 fand die ordentliche Plenarversammlung der Centraldirection am 14. bis 17. April 1890 in Berlin statt.

Zum Palilienfeste und zum Winckelmanns-Tage wurden ernannt zu ordentlichen Mitgliedern des Instituts die HH. Cagnat in Paris, Gurlitt in Graz, von Hartel in Wien, Holwerda in Leiden, Meletopulos in Piräus, Niemann in Wien, Orsi in Syrakus, Schöll in München, Schreiber in Leipzig, Wachsmuth in Leipzig und Wilmanns in Berlin; ferner zu correspondirenden Mitgliedern die HH. Bertrand in Moulins, Spano Bolani in Reggio, Brückner in Athen, Caminiti in Reggio, Chillà in Squillace, de la Croix in Poitiers, Donati in Siena, Elias de Molins in Barcelona, Espérandieu in Toulon, Borgas de Figueiredo in Lissabon, Fröhlich in Buda-Pest, Kalkmann in Berlin, Kubitschek in Wien, Londos in Athen, Nervegna in Brindisi, Papa Konstantinu in Aïdin, Pascale in Curti, Strzygowski in Wien, Szanto in Wien, Zamboni in Wien, Solotas in Chios.

Seinem Ehrenmitgliede Grafen von Moltke überreichte das Institut zu dessen neunzigjährigen Geburtstage eine Glückwunschadresse.

Von dem Verluste folgender Mitglieder ging dem Institute die Nachricht zu: Domenico Spano Bolani († 29. Juni 1890), Leopold Julius († 18. Juni 1890), Hermann Kestner († 27. Juni 1890), Giacomo Lignana († 10. Februar 1891), A. Monti († 28. März 1891), Eduard Pinder († 18. September 1890), Heinrich Schliemann († 26. December 1890).

Das auswärtige Amt verlieh auf Vorschlag der Centraldirection die Reisestipendien für 1890/91 den HH. Kern, Sauer, Hauser, Pernice, so wie das für christliche Archaeologie dem Hrn. Achelis.

Unter Redaction des Generalsecretars, dem Hr. Dr. Koepp zur Seite stand, erschienen in Berlin das fünfte, den ersten Band abschliessende Heft der »antiken Denkmäler« und der fünfte Band des »Jahrbuchs«.

Denkmäler und Jahrbuch suchen fortgesetzt das ganze Gebiet der klassischen Archaeologie in allen Denkmälerklassen und in voller räumlicher Ausdehnung, soweit die Gelegenheit sich bietet, zu umfassen. Zu den dreizehn Tafeln des Denkmälerhefts wurden sieben von den Secretariaten in Rom und Athen beschafft. Beide haben zusammengewirkt zur Herausgabe der Überreste der schon im vorigen Jahresberichte erwähnten Tempels im epizephyrischen Lokri. Zwei Tafeln bringen Fundstücke aus der vorpersischen Zeit auf der Akropolis von Athen, eine andere eine altattische bemalte Vase, drei ferner sind den Ergebnissen der mühevollen Untersuchungen gewidmet, durch welche Hr. Sauer neue Anhaltspunkte für das Verständniss der Giebelgruppen des Parthenon zu gewinnen suchte. Von drei anderen Tafeln lenkt die eine die Aufmerksamkeit auf eine bei Subiaco gefundene griechische Statue noch räthselhafter Bedeutung, eine bietet Wiederholungen weiblicher Idealköpfe aus italischen Sammlungen und eine bringt ein auserlesenes griechisches Grabrelief in englischem Privatbesitze. Zwei Tafeln endlich sind einer Wandmalerei in der Villa der Livia bei Primaporta und zwei Vasenbildern der Sammlung van Branteghem in Brüssel gewidmet. Die Vorlagen zu der letztgenannten verdanken wir der Güte des Besitzers.

Das Jahrbuch erschien auch in diesem Jahre mit dem Beiblatt des »Anzeigers«, in welchem neben der nach möglichster Vollständigkeit strebenden Bibliographie die Sitzungsberichte der Berliner archaeologischen Gesellschaft und die Erwerbungsberichte der Antikensammlungen zunächst in Deutschland ständig den Hauptplatz einnehmen. Dieses Mal konnte Dank den Herren Vorstehern auch von den Erwerbungen der deutschen Universitätssammlungen Nachricht gegeben, ferner auf Antiken im inländischen Privatbesitz die Aufmerksamkeit gelenkt werden. Wie wir für alle diese Berichte nach vielen Seiten hin Dank schulden, so verpflichtete uns die Direction des Museums der Breslauer Universität ganz besonders, indem sie den gesammten Nachlass Eduard Schaubert's leihweise überliess und uns so in den Stand setzte, ihn durch einen eingehenden Bericht der Benutzung näher zu legen.

Unter Mitwirkung namentlich des Secretariats in Rom wurde der schon in den letzten zwei Jahresberichten erwähnte Ergänzungsband der »*Monumenti inediti*« fertig gestellt. Auf 31 Tafeln bringt er Abbildungen, welche im Laufe der Zeit beim Institute in Rom hergestellt, aber nicht zur Herausgabe gelangt waren, begleitet von einem kurzen Texte. Auf weiteren fünf Tafeln sind die Stuckreliefs aus dem römischen Hause bei der Farnesina gegeben, nachdem der Gemäldeschmuck dieses Hauses bereits im elften und zwölften Bande der »*Monumenti inediti*« seinen Platz gefunden hatte.

Eine Einzelausgabe, namentlich für unsre Kunstschulen bestimmt, in welcher der gesammte Schmuck des genannten römischen Hauses zusammengefasst werden soll, wird binnen Kurzem erscheinen.

In Befolgung des Testaments von Sergius Iwanoff ist die Reproduction seiner Architekturzeichnungen fortgesetzt. Sie sollen in drei Abtheilungen zur Ausgabe gelangen, Griechisches, Pompejanisches und den Caracallathermen Entnommenes. Für die Herausgabe ist Hr. Richard Bohn eingetreten und im Begriffe die erste Abtheilung fertig zu machen.

Nachdem von Hrn. Robert's Sammlung der »Antiken Sarkophag-Reliefs« im vergangenen Jahre ein erster Band, der Zifferfolge nach der zweite, erschienen war, hat Hr. Robert der Vorbereitung des dritten Bandes (Einzelmythen) alle Zeit, welche er erübrigen konnte, gewidmet und ist im März d. J. nach Rom gegangen, um die Vorarbeiten dort zu fördern. Nach Hrn. Robert's Schätzung wird das Material für diesen Band, soweit es sich bereits übersehen lässt, 445 Nummern, 246 ganze Sarkophage oder Sarkophagvorderplatten und 199 einzelne Schmalseiten und Fragmente umfassen. Diese Zahl ist so gross, dass eine Theilung des Bandes in drei gesondert herauszugebende Abtheilungen in Aussicht genommen ist.

Bei der Sammlung der antiken Terracotten unter Leitung des Hrn. Kekulé hat Hr. Winter die Herstellung eines Typenkatalogs in Zeichnungen und deren Reproductionen in Zink fortgesetzt und rund 700 Nummern beendet, während die Gesammtzahl auf etwa 1700 veranschlagt ist, deren Vollendung im laufenden Jahre erwartet wird. Für Neuaufnahme des Materials in Athen war Hr. Heberdey thätig; Hr. Winter hat in Hannover, Hr. von Rohden in Kopenhagen die dort vorhandenen Stücke untersucht und aufnehmen lassen. Sonst ist zunächst zur Herausgabe durch Hrn. von Rohden der Band der Reliefs im Auge behalten.

Bei der Sammlung der etruskischen Urnenreliefs hat Hr. Körte den Text zur zweiten Hälfte des zweiten Bandes, für welche die Tafeln bereits fertig sind, gefördert. Von den Tafeln zum dritten Bande konnten mit Rücksicht auf die verfügbaren Geldmittel nur 6 weitere Tafeln ausgeführt werden, rascherer Fortgang ist aber im laufenden Jahre zu erwarten.

Von der mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften erscheinenden Fortsetzung der Gerhard'schen Sammlung etruskischer Spiegelzeichnungen hat Hr. Körte das 10. Heft herausgegeben. Für die Vermehrung des Materials analoger Arbeiten in Griechenland waren die HH. Brückner und Heberdey behülflich.

Die Arbeiten für die unter Leitung der HH. Curtius und Kaupert mit Beihülfe des Königlich preussischen Unterrichtsministeriums er-

scheinenden Karten von Attika haben mit geneigtester Unterstützung des grossen Generalstabes ihren Fortgang genommen. Nachdem die HH. Hauptmann von Kurowski und Hauptmann von Zglinicki ihre Aufgabe an Ort und Stelle gelöst hatten, sind jetzt die HH. Hauptmann Winterberger und Premierlieutenant Deneke zur Fortsetzung der Aufnahmen für die Kartenblätter Phyle, Megalo Vuni und Eleusis, sowie zur Vollendung der Aufnahme von Salamis nach Athen abgegangen. Die lithographische Gravirung der in Aufnahme fertigen Theile ist fortgesetzt worden.

Die Beschaffung photographischer Aufnahmen antiker Portraitsculpturen soll zunächst nur, soweit einzelne Wünsche dazu Anlass geben, fortgeführt werden, da inzwischen der ikonographischen Untersuchung im Grossen von anderer Seite durch das Unternehmen der Bruckmann'schen Verlagsanstalt in München erfreulicher Weise Vorschub geleistet wird.

Der im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien von Hrn. Conze besorgten Sammlung und Herausgabe der attischen Grabreliefs ist fortgesetzt die Unterstützung des Instituts zu Statten gekommen. Unter Mitwirkung des Secretariats in Athen sind durch Hrn. Brückner zahlreiche Nachträge beschafft, zu dem Ende gegen 300 Photographien aufgenommen, wie auch die Abbildungen und der Text zum zweiten Hefte dort vor den Originalen revidirt. Das Erscheinen des zweiten Heftes steht unmittelbar bevor. Für die von ihm im Auftrage des Instituts herauszugebenden griechischen Grabreliefs südrussischen Fundorts hat Hr. Kieseritzky die Vorarbeiten fortgesetzt und dabei aus den Exemplaren in Odessa diejenigen nicht südrussischen Fundorts für den Apparat des Instituts ausgeschieden.

Die Verwerthung archaeologischer Forschung für den Gymnasialunterricht in Deutschland zu fördern hat das Institut sich weiter angelegen sein lassen. Darüber zu berichten und zu berathen wird voraussichtlich die bevorstehende Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in München Gelegenheit bieten.

In Rom erschien von den »Mittheilungen« der 5., in Athen der 15. Band.

Die Sitzungen fanden in Rom abwechselnd einmal in einer Woche mit öffentlicher Einladung und einmal in der nächsten Woche in mehr interner Form statt und fanden erfreuliche Theilnahme nicht nur von deutscher Seite. Ebenso waren die Kurse gut besucht, der in den Museen wie der topographische und epigraphische. Einzelstudien der Theilnehmer richteten sich besonders auch auf den Bestand der vaticanischen Sammlungen. Der Kursus des Hrn. Mau in Pompeji fand zu Anfang Juli unter Betheiligung von zehn Herren statt.

